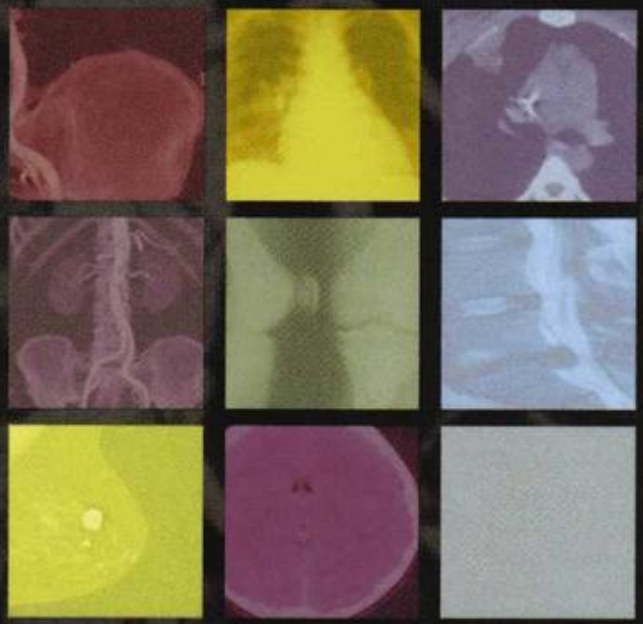
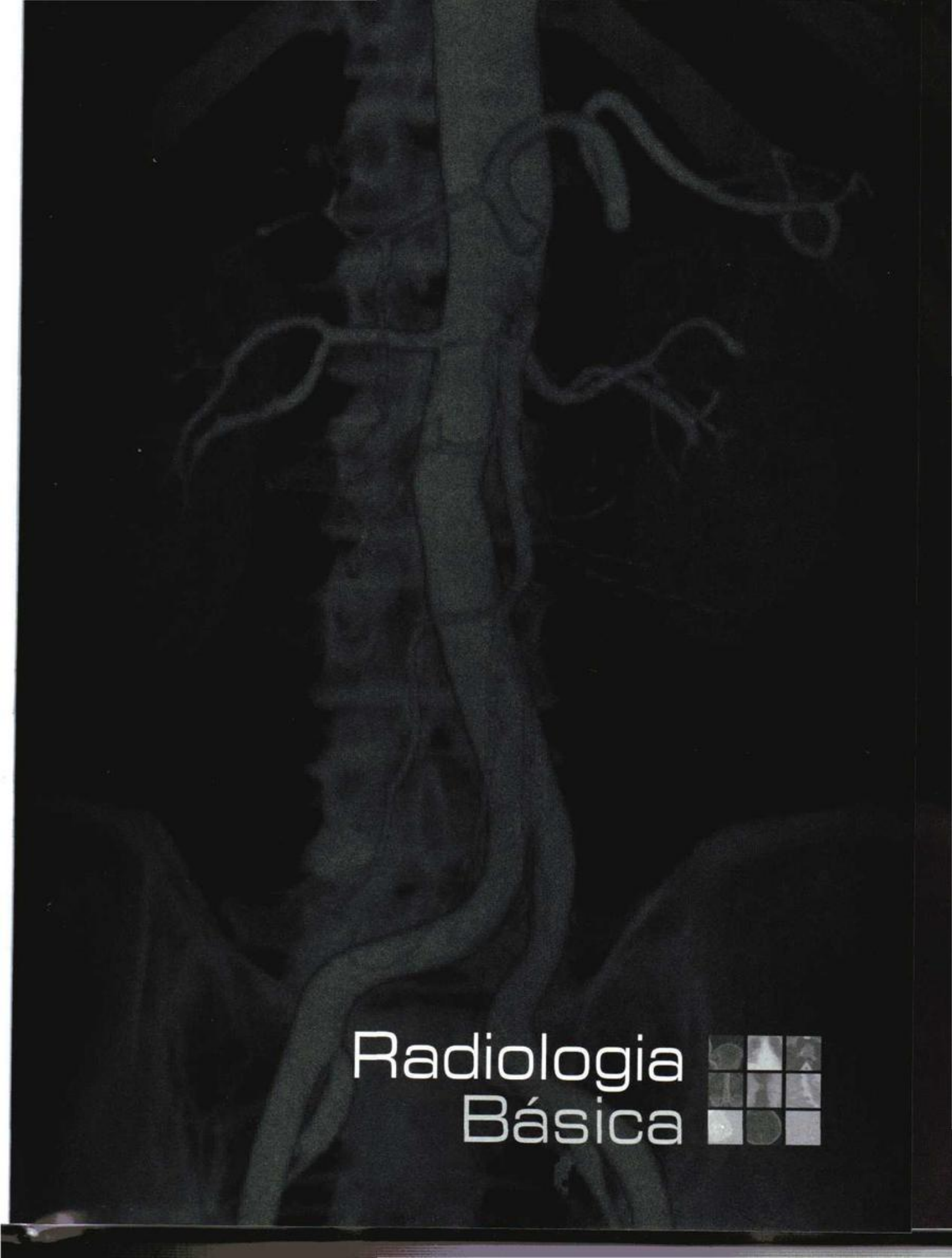


CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

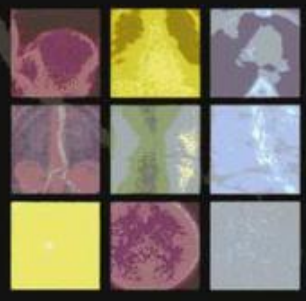
Radiologia Básica

REVINTER



Radiologia Básica

Radiologia Básica



CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

Professor-Adjunto da Disciplina de Radiologia do Curso de Medicina da
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Doutorado em Radiologia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP)
Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia
Especialização em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Associação Médica Brasileira

REVINTER

Radiologia Básica
Copyright © 2010 by Livraria e Editora Revinter Ltda.

ISBN 978-85-372-0317-0

Todos os direitos reservados.
É expressamente proibida a reprodução
deste livro, no seu todo ou em parte,
por quaisquer meios, sem o consentimento
por escrito da Editora.

Contato com o autor:
carlosfmello@hotmail.com

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO-NA-FONTE
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

M478r

Mello Junior, Carlos Fernando de
Radiologia básica / Carlos Fernando de Mello Junior. - Rio de Janeiro : Revinter, 2010.
il.

Inclui bibliografia e índice
ISBN 978-85-372-0317-0

1. Radiologia médica. 2. Diagnóstico por imagem. I. Título.

10-0371. CDD: 616.0757
CDU: 616-073.5

A precisão das indicações, as reações adversas e as relações de dosagem para as drogas citadas nesta obra podem sofrer alterações.
Solicitamos que o leitor reveja a farmacologia dos medicamentos aqui mencionados.
A responsabilidade civil e criminal, perante terceiros e perante a Editora Revinter, sobre o conteúdo total desta obra, incluindo as ilustrações e autorizações/créditos correspondentes, é do(s) autor(es) da mesma.

Livraria e Editora REVINTER Ltda.
Rua do Matoso, 170 – Tijuca
20270-135 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 2563-9700 – Fax: (21) 2563-9701
livraria@revinter.com.br – www.revinter.com.br

Este livro é dedicado à minha família,

aos meus pais, Carlos e Vitória,

e à minha irmã, Waleska.

Agradecimentos

A maioria da literatura radiológica atual está voltada para alunos da especialização e pós-graduação em diagnóstico por imagem. Este livro tem como objetivo maior oferecer aos alunos de graduação dos diversos cursos da área da saúde uma literatura abrangente e, ao mesmo tempo, básica e objetiva sobre a imaginologia, matéria que, com os avanços tecnológicos atuais, vem adquirindo importância relevante no diagnóstico, evolução e tratamento das mais diversas entidades clínicas. Acredito que este trabalho possa ser uma referência literária útil para alunos de medicina, biomedicina, fisioterapia e enfermagem durante seu processo de formação no curso de graduação, bem como para os diversos profissionais da área da saúde que tenham interesse na área de diagnóstico por imagem.

Gostaria de agradecer a todos aqueles que colaboraram para o meu crescimento acadêmico, pessoal e profissional, e, de algum modo, para a realização deste projeto. Ao meu orientador e amigo, Dr. Osmar de Cássio Saito, ao Dr. Luis Carlos Donoso Scoppetta, aos Drs. Rubens Yamashiro e Angelo Perrone, e aos Drs. Giovanni Guido Cerri, Carmem Lúcia Madruga, Nestor de Barros e Regina Lúcia Elia Gomes. Também sou grato à editora Revinter pelo brilhante trabalho editorial.

Carlos Fernando de Mello Junior

Prefácio

A Radiologia é uma das especialidades médicas que mais cresceu nos últimos anos. O surgimento de novos métodos de Diagnóstico por Imagem e a evolução recente dos métodos já existentes, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, levaram a um aumento do volume de informações na especialidade difícil de ser acompanhado pelo clínico geral e, especialmente, pelo médico em formação.

Em meu contato diário com os alunos de graduação em Medicina, sou frequentemente questionado sobre qual obra indicaria como um livro básico de Diagnóstico por Imagem. Não há uma resposta única. Há excelentes textos nacionais e internacionais sobre temas específicos da especialidade, porém inadequados para o estudante pela sua profundidade. Há poucos livros nacionais atualizados que abordem todas as principais áreas do Diagnóstico por Imagem com a profundidade e a abrangência adequadas ao ensino de graduação. O presente livro, a meu ver, vem preencher esta lacuna.

O autor, Prof. Dr. Carlos Fernando de Mello Junior, fez um excelente trabalho ao contribuir com sua experiência e ao coordenar um grupo de renomados especialistas nas diversas áreas do Diagnóstico por Imagem para a realização desta obra que, com certeza, será de grande valia para o aluno de graduação em Medicina e em outras áreas das Ciências da Saúde.

Cláudio Campi de Castro
Professor Titular da Disciplina de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina do ABC – SP
Médico-Chefe do Setor de Ressonância Magnética do Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP

Colaboradores

CLÁUDIO CAMPI DE CASTRO
Livre-Docente do Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP
Médico-Chefe do Setor de Ressonância Magnética do Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP
Professor Titular da Disciplina de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina do ABC – SP
Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia
Especialização em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Associação Médica Brasileira

HÉLIO ANTÔNIO GUIMARÃES FILHO
Doutorado em Ginecologia e Obstetrícia pela UNIFESP
Especialização em Ginecologia e Obstetrícia pela Associação Médica Brasileira
Especialização em Ultrassonografia pelo Colégio Brasileiro de Radiologia

LEONARDO BERNARDO BEZERRA
Mestrado em Radiologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
Professor-Assistente da Disciplina de Radiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia
Especialização em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Associação Médica Brasileira

SANDRO SANTOS FENELON
Especialização em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Associação Médica Brasileira
Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia

SU JIN KIM
Doutorado em Radiologia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP
Médica-Assistente do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo – INRAD
Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia
Especialização em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pela Associação Médica Brasileira

Sumário

PRANCHAS EM CORES xi

1 PRINCÍPIOS TÉCNICOS E NOMENCLATURA RADIOLÓGICA 1
Carlos Fernando de Mello Junior

2 RADIOLOGIA MUSCULOESQUELÉTICA 15
Carlos Fernando de Mello Junior

3 RADIOLOGIA ABDOMINAL 47
Sandro Santos Fenelon

4 RADIOLOGIA TORÁCICA 91
Leonardo Bernardo Bezerra ✦ Carlos Fernando de Mello Junior

5 NEURORRADIOLOGIA 129
Carlos Fernando de Mello Junior

6 RADIOLOGIA DA CABEÇA E DO PESCOÇO 163
Carlos Fernando de Mello Junior

7 RADIOLOGIA DA MAMA 191
Su Jin Kim

8 RADIOLOGIA EM OBSTETRÍCIA 215
Hélio Antônio Guimarães Filho

9 TÉCNICAS AVANÇADAS 223
Carlos Fernando de Mello Junior ✦ Cláudio Campi de Castro ✦ Sandro Santos Fenelon

ÍNDICE REMISSIVO 231

Pranchas em Cores

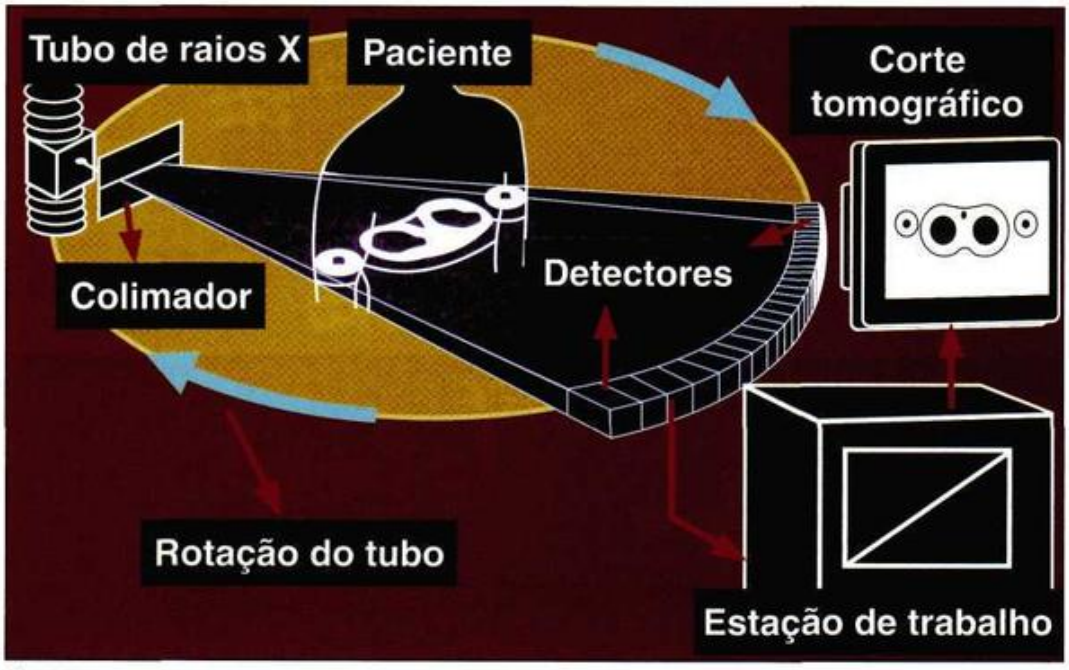


Fig. 1-5.

Fig. 1-13.

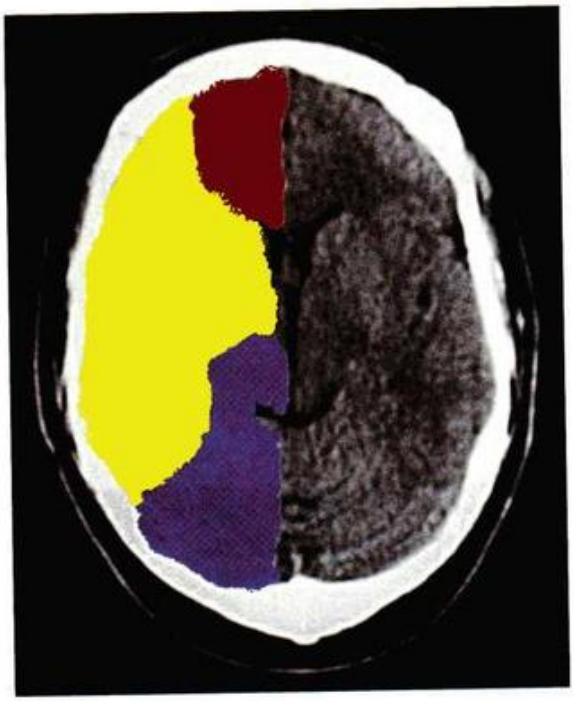


Fig. 5-1.

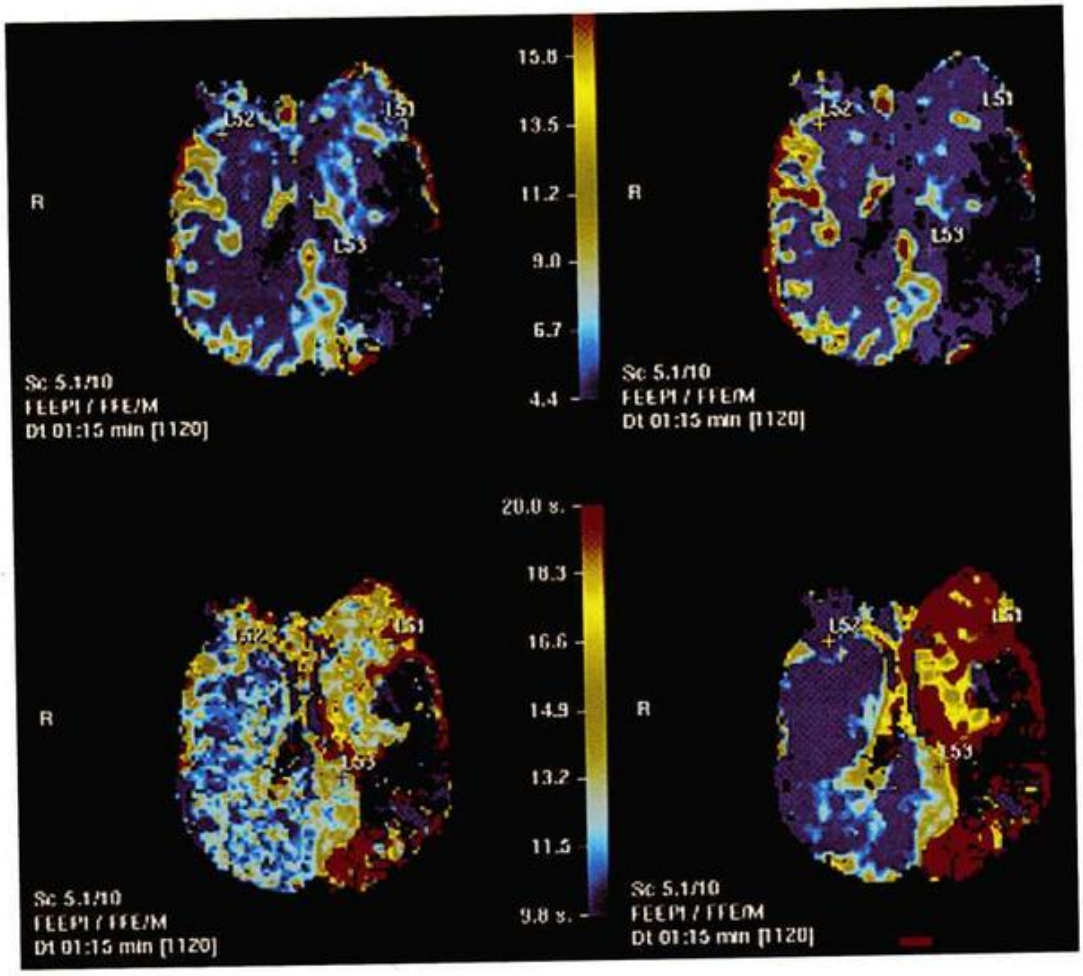

15.8
13.5
11.2
9.0
6.7
4.4
R
L52
L51
L53
Sc 5.1/10
FEEPI / FFE/M
Dt 01:15 min [1120]
20.0 s.
18.3
16.6
14.9
13.2
11.5
9.8 s.

Fig. 5-5.

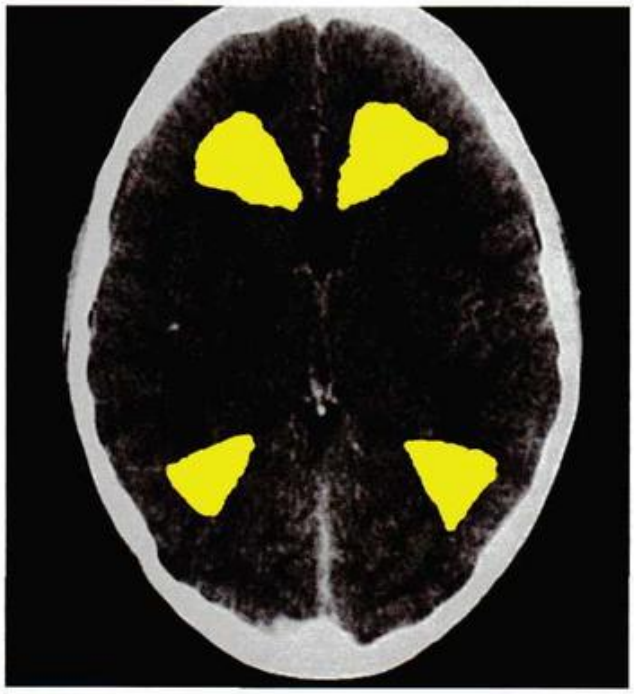


Fig. 5-8.

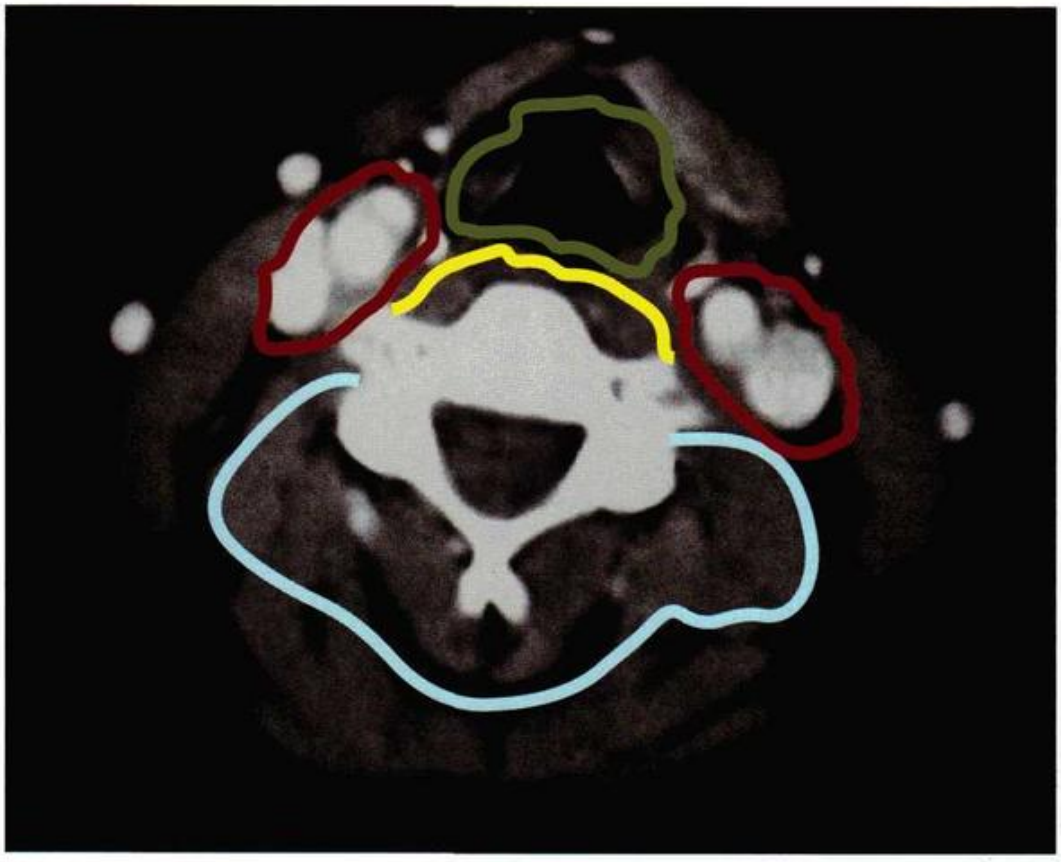


Fig. 6-16.

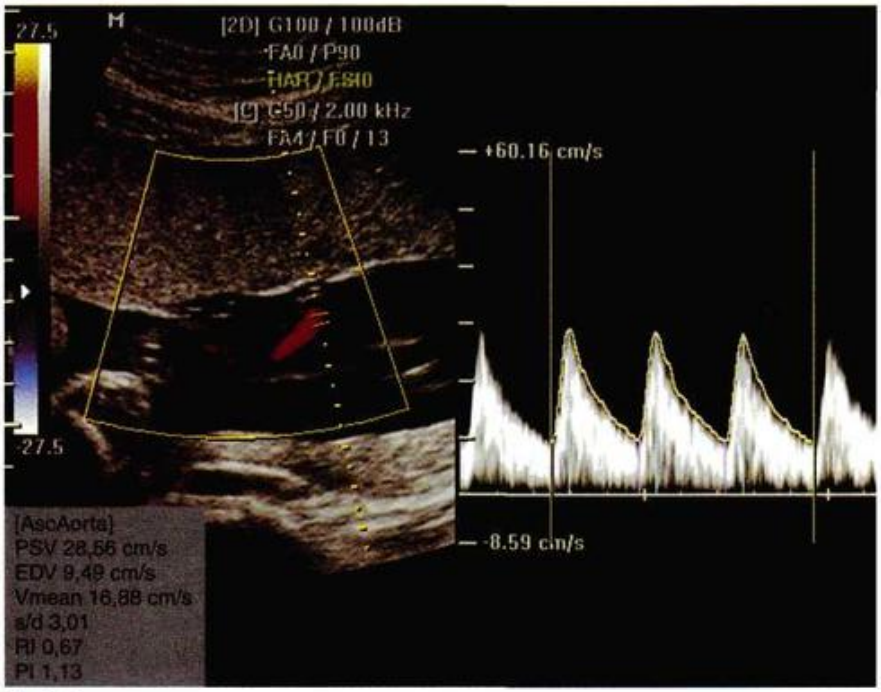

27.5
M
[2D] G100 / 100dB
FA0 / P90
HAR / FS0
[C] G50 / 2.00 kHz
FA4 / F0 / 13
+60.16 cm/s
-27.5
-8.59 cm/s
[AscAorta]
PSV 28,56 cm/s
EDV 9,49 cm/s
Vmean 16,88 cm/s
s/d 3,01
RI 0,67
PI 1,13

Fig. 8-6.

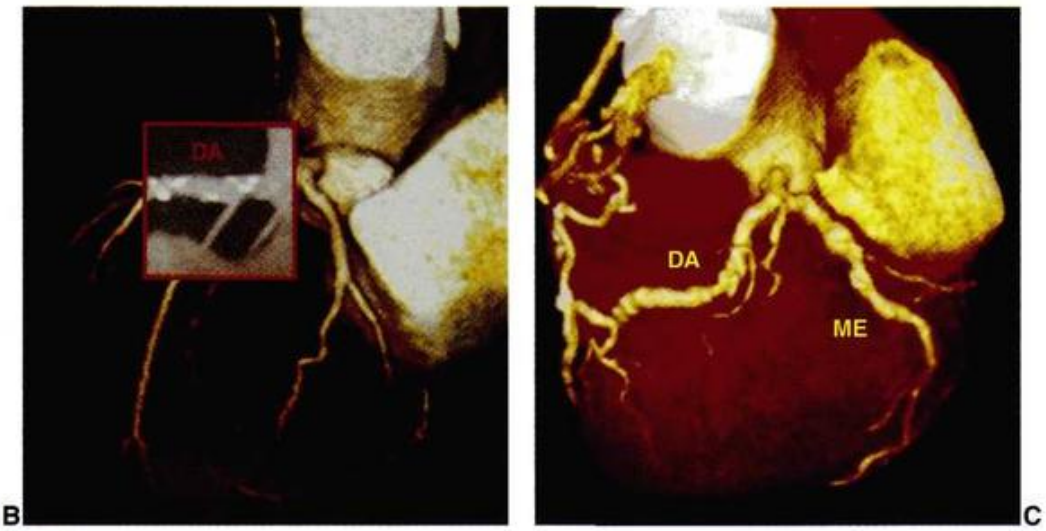
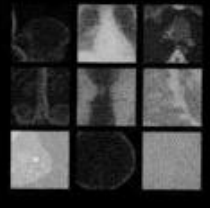
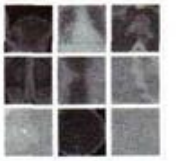

DA
DA
ME
B
C

Fig. 9-4.

Radiologia Básica



1 Princípios Técnicos e Nomenclatura Radiológica



CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

A radiologia pode ser definida como a especialidade médica que consiste na utilização de imagens para o auxílio do diagnóstico clínico e terapêutico (radiologia intervencionista). No Brasil, o Conselho Federal de Medicina reconhece a especialidade pelo nome de "Radiologia e Diagnóstico por Imagem". Descreveremos a seguir os princípios técnicos e a nomenclatura dos principais métodos de diagnóstico por imagem:

- Radiologia geral.
- Ultrassonografia (USG).
- Tomografia computadorizada (TC).
- Ressonância magnética (RM).

■ RADIOLOGIA GERAL

A radiologia geral tem como princípio básico os raios X, uma radiação eletromagnética capaz de ionizar a matéria em virtude de seu alto conteúdo de energia. Os raios X foram descobertos por Wilhelm Conrad Roetgen na cidade de Wrisburg, na Alemanha, em 8 de novembro de 1895. Ele observou que os raios catódicos, que escapavam de um tubo com vácuo por uma janela de alumínio, produziam uma luminescência em sais fluorescentes e um escurecimento em chapas fotográficas. Sua descoberta lhe deu o prêmio Nobel de Física em 1901. Faleceu com carcinoma intestinal em 10 de fevereiro de 1923, em Munique.

Desde a descoberta dos raios X, a radiologia tem evoluído de tal forma que hoje é um dos mais importantes métodos de diagnóstico na área da saúde, contribuindo fortemente para o avanço no campo da medicina, desde o diagnóstico ao tratamento.

A produção dos raios X é realizada em um tubo de vácuo revestido por chumbo. No interior desse tubo, existe um polo negativo, o cátodo, constituído por um filamento de tungstênio por onde passa uma corrente elétrica. Do lado oposto ao cátodo, está o ânodo, o polo positivo, formado por uma placa de cobre e tungstênio. Para que ocorra a geração dos raios X, é necessário aplicar uma grande diferença de potencial no cátodo, que se torna incandescente, gerando um fluxo de elétrons que é acelerado, ganhando energia, até ser liberado e atingir o ânodo bruscamente, perdendo parte da energia adquirida durante a aceleração. O resultado desta colisão é uma transferência de energia dos elétrons para os átomos do elemento-alvo (Fig. 1-1). Apenas cerca de 1 a 2% de toda a energia produzida são raios X, o restante é energia térmica.

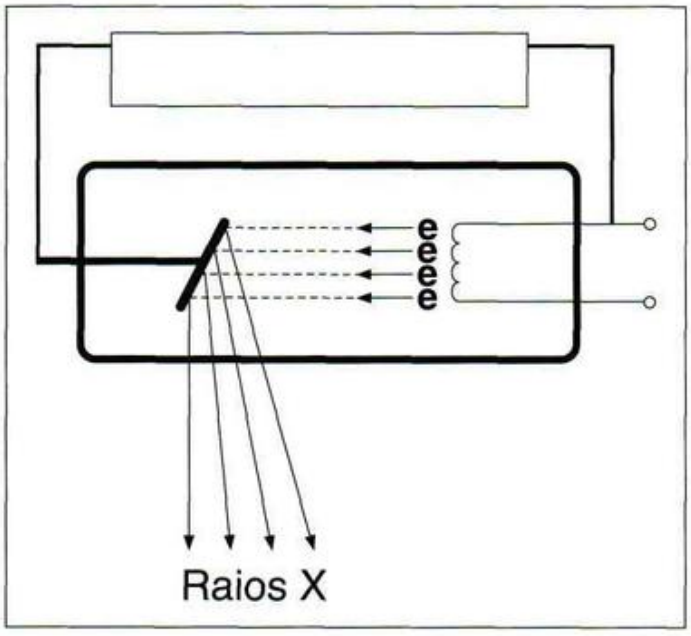


Fig. 1-1. Esquematização de um tubo de raios X. O fluxo de elétrons que é acelerado ganha energia e é liberado do cátodo (à direita) para atingir o ânodo bruscamente (à esquerda).

O filme é uma película coberta por sais de prata fotossensíveis. Eles são colocados em chassis revestidos por écrans no seu interior. Estes, quando expostos aos raios X, tornam-se fluorescentes e essa luz, juntamente com a exposição direta da radiação, sensibiliza o filme radiográfico.

Os termos mais frequentemente utilizados na radiologia geral estão relacionados com a transparência radiológica dos tecidos avaliados, ou seja, a capacidade de determinada estrutura do corpo humano absorver ou permitir a passagem dos raios X, fazendo com que este atinja em menor ou maior proporção o filme radiográfico. Definimos, como estruturas **radiotransparentes** (pretas), aquelas que permitem uma grande passagem dos raios X, como por exemplo, os pulmões; de modo inverso, os ossos, que bloqueiam ou absorvem grande parte de sua passagem, são estruturas **radiopacas** (brancas). No entanto, não possuímos apenas pulmões e ossos em nosso corpo; músculos, tendões, vísceras abdominais e os demais órgãos e estruturas apresentam uma densidade radiográfica característica. Classicamente, podemos apresentar quatro densidades radiográficas básicas (Fig. 1-2), do radiotransparente ao radiopaco:

- Ar.
- Gordura.
- Partes moles.
- Osso.

Uma desvantagem da radiologia geral com relação a outros métodos de diagnóstico, como a TC, a RM e a USG, é a sobreposição de estruturas. Diferente dos outros métodos que adquirem imagens em cortes axiais, coronais, sagitais e oblíquos, na radiologia geral o exame é feito pela incidência direta dos raios X no filme radiográfico, fazendo com que as estruturas se sobreponham. Para tentar minimizar esse problema, o exame radiográfico deve sempre ser realizado em mais de uma incidência. Por exemplo, em uma radiografia de tórax sempre utilizamos uma incidência em PA (posteroanterior) e uma em perfil (Fig. 1-3).

Fig. 1-2. Radiografia simples dos joelhos para caracterização das densidades radiográficas (ar, gordura, partes moles e osso). As áreas mais radiotransparentes estão relacionadas com o ar (1); o cinza-escuro (2) esta relacionado com a gordura do tecido celular subcutâneo; em (3) as partes moles (músculos); e em (4) a densidade óssea.

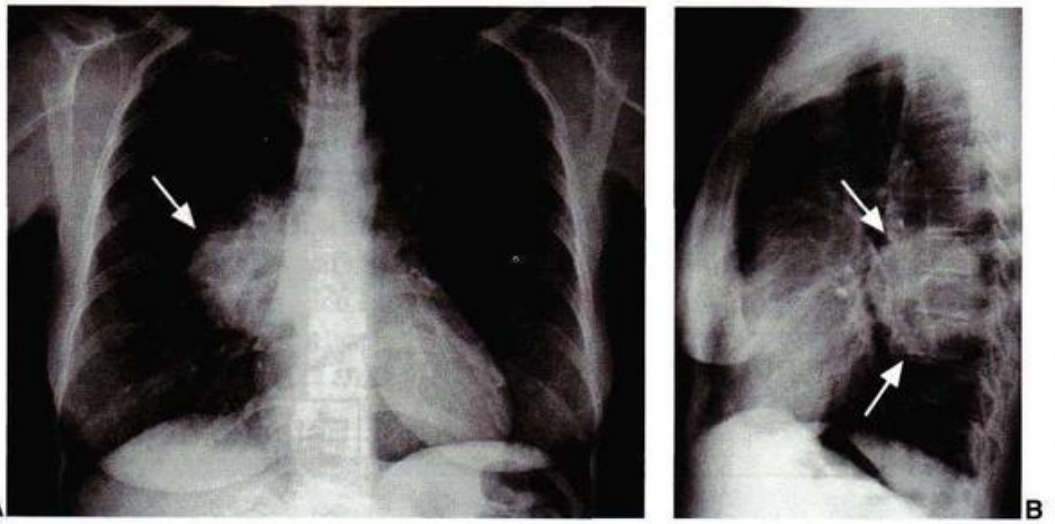


Fig. 1-3. Radiografia simples frontal do tórax evidenciando lesão radiopaca peri-hilar à direita (**A**). Na incidência em perfil em (**B**), pode-se verificar que a lesão se localiza posteriormente no tórax, o que não era possível avaliar apenas com a incidência frontal. Observe também o aspecto de imagem do pulmão (radiotransparente) e da coluna vertebral e costelas (radiopacas).

■ TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A tomografia computadorizada também apresenta como princípio básico o raio X, deste modo, as estruturas avaliadas vão demonstrar as mesmas características de imagem da radiologia geral. A grande vantagem da tomografia computadorizada com relação à radiografia simples é permitir a realização de cortes axiais ou transversos do corpo humano, e com uma resolução de imagem muito superior. Enquanto a radiologia geral apresenta uma variação em torno de 25 tons de cinza, a TC apresenta cerca de 250. O tomógrafo computadorizado é composto por uma unidade emissora de raios X, o *gantry*, que emite um feixe de radiação que gira em torno do paciente, em que sensores captam os dados adquiridos e os enviam para um computador que os transformam em imagens (Figs. 1-4 e 1-5). Os cortes são adquiridos predominantemente no plano axial, no entanto, por ser um exame computadorizado, os aparelhos de TC permitem reconstruções das imagens nos outros planos (Fig. 1-6).

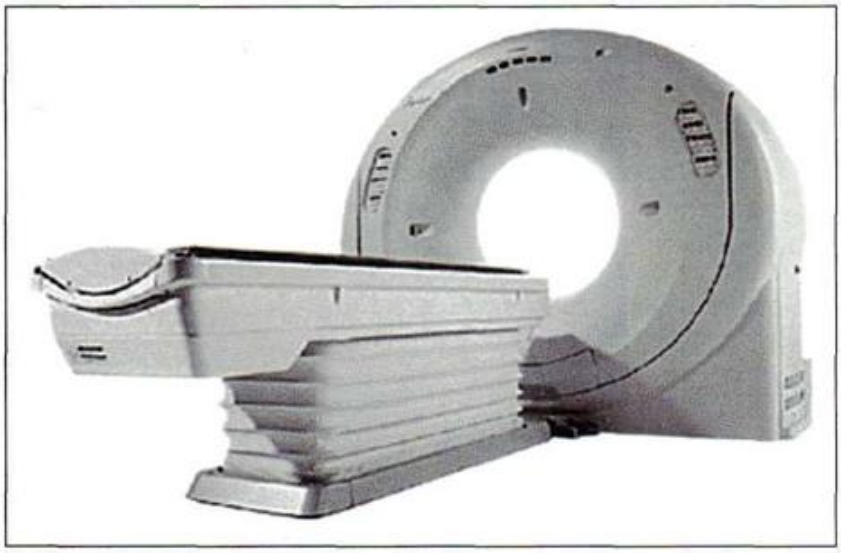


Fig. 1-4. Aparelho de tomografia computadorizada.

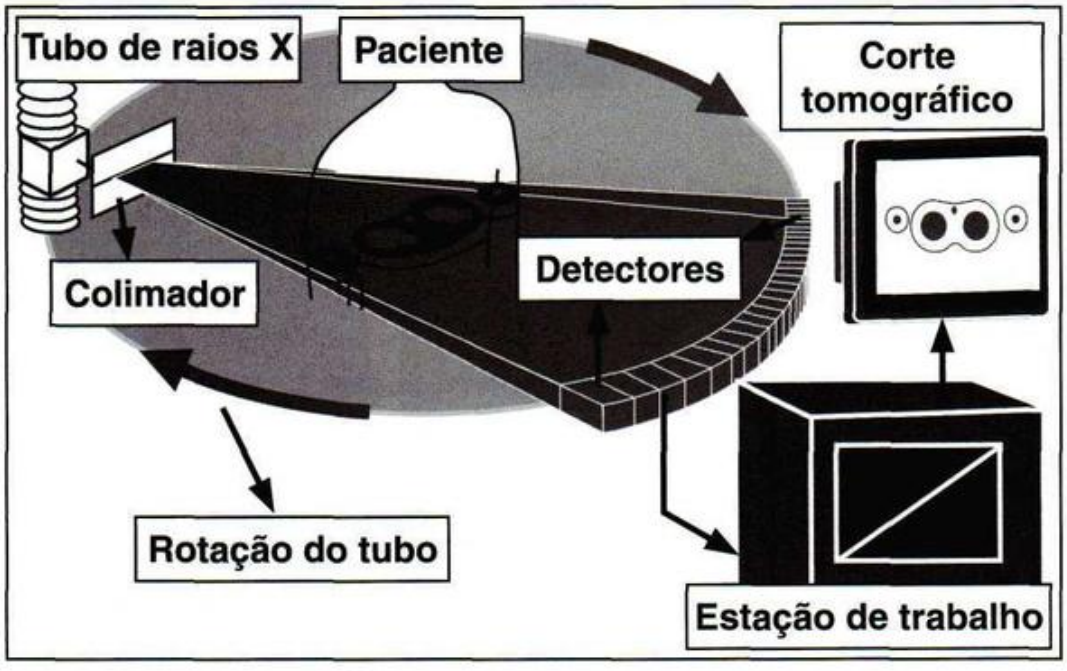


Fig. 1-5. Esquematização de um corte tomográfico. (Ver *Prancha* em *Cores*.)

Fig. 1-6. Corte axial do abdome (**A**) e uma reconstrução coronal (**B**).

Quadro 1-1. Densidades radiográficas	
Estrutura	**Densidade (UH)**
Ar	-1.000
Gordura	-50 a -100
Água	0
Partes moles	40 a 90
Osso	150 a 500

O estudo tomográfico computadorizado também permite a análise dos coeficientes de atenuação radiológica (densidades) das estruturas avaliadas. Essa mensuração é elaborada pelas chamadas Unidades Hounsfield (UH), que utiliza como parâmetros os valores absolutos da água, que equivale a 0 UH e a do ar, que possui valor de -1.000 UH[1]. A partir desses, o aparelho consegue mensurar os valores das diversas densidades radiográficas dos demais tecidos avaliados (Quadro 1-1).

Como o olho humano não tem a capacidade de distinguir os diversos tons de cinza da TC, é utilizada a técnica das **janelas** *(windowing)*, em que são colocados parâmetros específicos para a visualização das estruturas a serem avaliadas. Desse modo, por exemplo, em uma tomografia computadorizada do crânio podemos utilizar uma janela com ênfase nas partes moles para avaliação do parênquima cerebral e uma janela óssea para a caracterização de eventuais lesões da calota craniana (Fig. 1-7). Do mesmo modo quando realizamos um exame de tórax devemos fazer uma janela para o parênquima pulmonar e outra para o mediastino (Fig. 1-8).

A utilização dos termos radiotransparente e radiopaco também é válida para descrever as estruturas na TC, no entanto, ela apresenta uma terminologia própria. A nomenclatura utilizada na tomografia tem como referência a densidade radiográfica da estrutura avaliada. Uma estrutura **hiperdensa** é aquela que exibe uma alta densidade na tomografia (brancas), como por exemplo, os ossos. De modo inverso, uma estrutura **hipodensa** é aquela que apresenta uma baixa densidade radiográfica (pretas), como os pulmões. A análise deve sempre ser comparativa; por exemplo, o fígado é hipodenso com relação ao osso. Assim, quando avaliamos estruturas de densidade semelhante, como o fígado e o baço, dizemos que são estruturas **isodensas** entre si (Figs. 1-7 a 1-9).

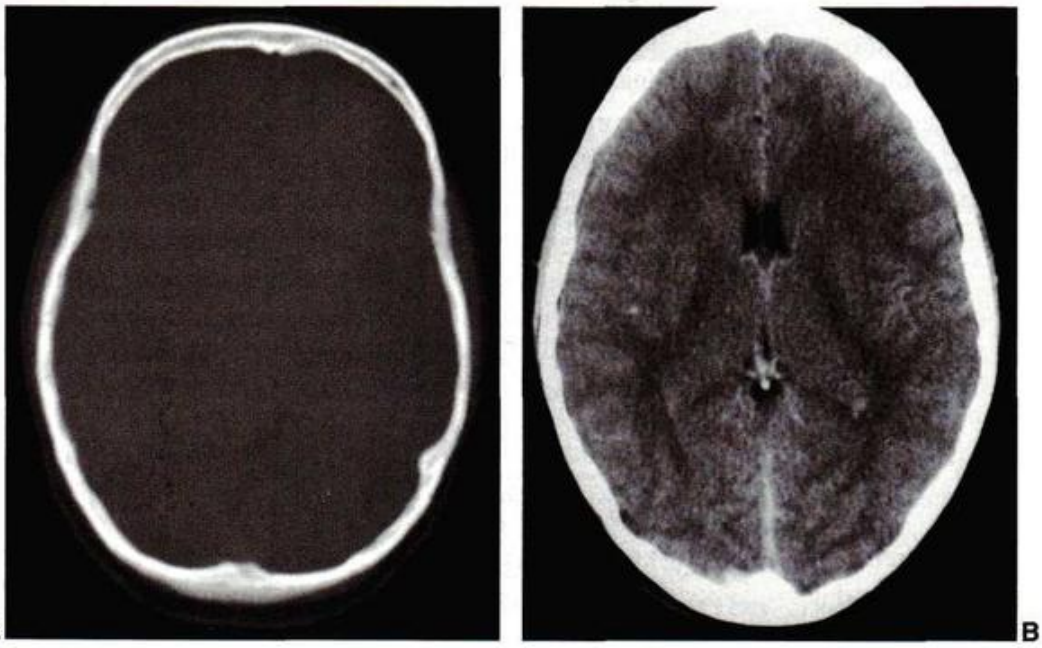


Fig. 1-7. Cortes axiais de TC de crânio evidenciando a janela óssea (**A**) e a janela para partes moles (**B**). Observar a hiperdensidade (branco) dos ossos da calota craniana.

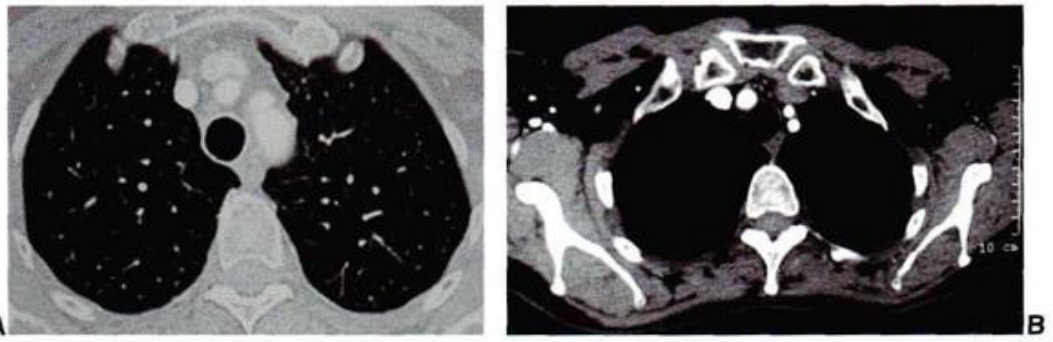


Fig. 1-8. Cortes axiais de TC do tórax com janelas para o parênquima pulmonar (**A**) e para partes moles (mediastino) (**B**). Verificar a hipodensidade (preto) do parênquima pulmonar.

Fig. 1-9. Cortes axiais de TC demonstrando a densidade semelhante dos parênquimas hepático e esplênico (estruturas isodensas).

■ ULTRASSONOGRAFIA

A ultrassonografia utiliza como princípio básico o som, é o método de diagnóstico que consiste na decodificação de ondas sonoras em imagens.

O ser humano caracteriza o som por meio da mudança de pressão na superfície da membrana timpânica, causada por ondas mecânicas que se propagam pelo ar. A frequência sonora é a mudança periódica (cíclica) dessa pressão que se traduz como vibração do tímpano. A nossa orelha possui a capacidade de detectar uma frequência de ondas sonoras que variam entre 20-20.000 ciclos/segundo (Hertz). Frequências de onda inferiores a 20 Hertz são denominadas de infrassom, e padrões acima de 20.000 Hertz, de ultrassom. São estes padrões de onda que utilizamos na prática clínica.

A velocidade do som varia de acordo com o meio: a velocidade é maior em meio gasoso do que em meio líquido, que por sua vez é maior do que em meio sólido. A **impedância acústica** é a resistência que esse meio oferece à passagem do som.

Os transdutores do aparelho de ultrassom apresentam, em sua extremidade, cristais que possuem a capacidade de converter a energia elétrica em energia mecânica (sonora) e vice-versa. Esse fenômeno é chamado de **efeito piezoelétrico**.[2] Os transdutores são classificados de acordo com a sua morfologia e sua frequência em:

- Lineares.
- Anulares.
- Setoriais.

Os aparelhos de ultrassom, em geral, utilizam uma frequência variada, dependendo do tipo de transdutor, que pode variar de 3,5 a 14 Mhz. **Quanto maior a frequência do transdutor, maior a sua definição e menor a sua profundidade de penetração.**

Para a realização do exame ultrassonográfico sempre utilizamos um agente acoplador, um gel à base de água que interrompe a interface de ar entre o transdutor e o paciente.

A terminologia utilizada no exame ultrassonográfico se baseia na ecogenicidade dos tecidos avaliados. Quando a estrutura se apresenta escura ao exame, denominamos de **hipoecoica**. Quando a estrutura se apresenta clara (branca) ao ultrassom, ela é denominada de **hiperecoica**, e quando as estruturas avaliadas apresentam ecogenicidade semelhante são chamadas de **isoecoicas** (Fig. 1-10).

Quando determinada estrutura avaliada não permite a passagem do som (p. ex., no cálculo renal), ela forma uma imagem escura, alongada posteriormente, denominada **sombra acústica** (Fig. 1-11). De modo inverso, quando avaliamos uma estrutura que permite uma passagem mais rápida do som que as vísceras sólidas (lesões císticas, por exemplo), ocorre uma maior concentração de ondas sonoras posteriormente à estrutura, é o que chamamos de **reforço acústico** (Fig. 1-12).

Fig. 1-10. Ultrassonografia da tireoide demonstrando uma lesão nodular hipoecoica (escura) com relação ao parênquima tireoidiano *(setas)*.

Fig. 1-11. Cálculo na vesícula biliar com sombra acústica *(seta)*.

Fig. 1-12. Cisto renal com reforço acústico posterior *(seta)*.

Efeito Doppler

Este efeito é descrito como uma característica observada em ondas emitidas ou refletidas por fontes em movimento relativo ao observador. O efeito foi descrito pela primeira vez em 1842, por Jean Christian Andreas Doppler, recebendo o nome efeito Doppler em sua homenagem. Para ondas sonoras, o efeito Doppler constitui o fenômeno pelo qual um observador percebe frequências diferentes das emitidas por uma fonte, o que acontece em virtude da velocidade relativa entre a onda sonora e o movimento entre o observador e/ou a fonte. O sinal obtido para cada elemento de amostragem no Doppler é codificado por cores de acordo com o sentido do fluxo vascular e por nuances com relação ao módulo da velocidade do movimento. Sobre a imagem em tempo real é apresentada uma outra colorida (Fig. 1-13), que representa um mapeamento dos elementos móveis (no caso, o fluxo vascular) com relação à intensidade e ao sentido do movimento[2].

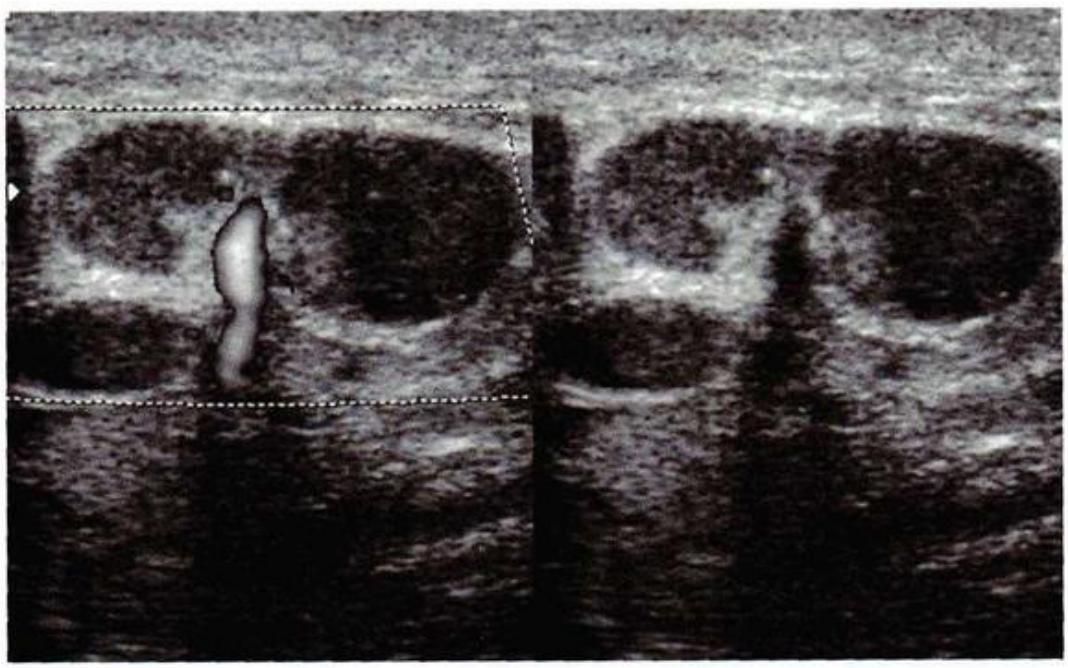


Fig. 1-13. Caracterização do fluxo sanguíneo pelo efeito Doppler (em laranja). (Ver *Prancha* em *Cores*.)

No Doppler colorido, o deslocamento da frequência é demonstrado por um espectro de uma ou duas cores dentro de uma área definida. Através da equação doppler **(fd = 2 ft.v. cosθ/c),** onde fd = frequência Doppler; ft = frequência do feixe de ultrassom transmitido (frequência do transdutor); v = velocidade das hemácias; θ = ângulo Doppler (ângulo formado pela intersecção do eixo correspondente à direção do fluxo sanguíneo e o feixe sonoro emitido pelo transdutor); cosθ = cosseno do ângulo formado entre o transdutor e o fluxo vascular; c = velocidade média do ultrassom nos tecidos, é estabelecida a **velocidade da corrente sanguínea.**

■ RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Apesar de ser a mais recente ferramenta para a avaliação radiológica, a RM tem-se destacado sobre os demais métodos de diagnóstico em algumas áreas, principalmente a neurologia e a ortopedia.

O princípio básico da RM é o magnetismo. É uma técnica que permite determinar propriedades dos tecidos por meio da correlação da energia absorvida com a frequência do espectro eletromagnético para a formação de imagens. Usa as transições entre níveis de energia rotacionais dos *spins* dos prótons de hidrogênio do corpo humano, por serem os mais abundantes e fazerem parte da molécula da água.

Ao submeter os prótons a um alto campo magnético (Bo), eles tendem a se alinhar na mesma direção do campo, resultando em um pequeno vetor magnético paralelo a Bo (Mo), acarretando a magnetização da amostra. Então, aplica-se um segundo campo magnético (B1) através das bobinas de radiofrequência (BRF), que estão sincronizadas na frequência do núcleo de hidrogênio (42 MHz).[6] A partir daí, aplicam-se pulsos de radiofrequência (PRF) por tempo suficiente para que os vetores se orientem perpendicularmente ao campo magnético. As mesmas bobinas que emitiram os pulsos passam agora a receber o sinal da energia desprendida. Esse sinal recebido pelas bobinas de radiofrequência será o responsável pela formação das imagens na RM. Resumindo, o objeto estudado é submetido a um estímulo magnético e emite um "eco" em resposta a este estímulo, que será processado pelo equipamento para a formação das imagens.

Os tempos de sequência são os tempos de pulsos utilizados para excitar e receber o sinal de radiofrequência emitido pelo aparelho de RM.

- *TR (tempo de repetição):* Intervalo de tempo entre os pulsos de excitação sucessivos de radiofrequência no tecido.
- *TE (tempo de eco):* Intervalo de tempo decorrido entre o pulso de excitação, em que o pico de eco dos *spins* é recebido pelo aparelho.

Com base nos tempos de repetição e de eco, definimos as características dos efeitos de imagem ou **ponderações**. Quando temos um TR e TE baixos (p. ex., 450 e 25) temos uma imagem ponderada em T1. Quando o TR e o TE apresentam valores elevados (p. ex., 3.200 e 150) temos uma imagem ponderada em T2 (Figs. 1-14 e 1-15). Também podemos obter imagens adquiridas com um TR alto e um TE baixo, que são as ponderadas em densidade de prótons (DP).

A terminologia utilizada na RM se baseia na intensidade de sinal da estrutura avaliada. Definimos uma imagem branca na ressonância magnética como **hiperintensa**, uma imagem escura como **hipointensa** e estruturas com intensidade de sinal semelhante como **isointensas**. O aparelho de RM não consegue adquirir o sinal nos vasos de grande calibre como aorta, ilíacas e carótidas nas fases sem contraste, em decorrência da alta velocidade de seu fluxo. Essa ausência de sinal característica desses vasos é denominada de *flow-void*

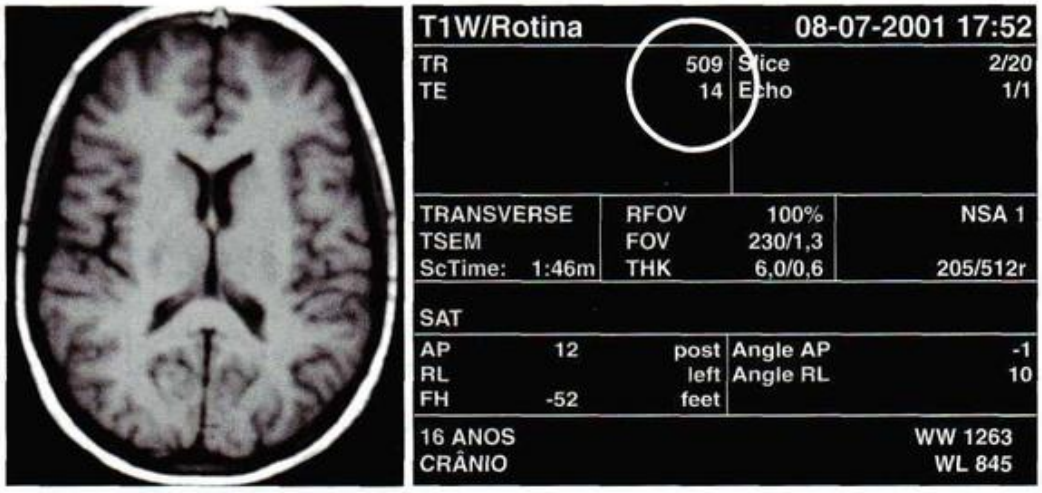


Fig. 1-14. Corte axial de RM ponderado em T1. Verifique os tempos de repetição (TR) e de eco (TE) baixos e o hipossinal (preto) do liquor no interior dos ventrículos.

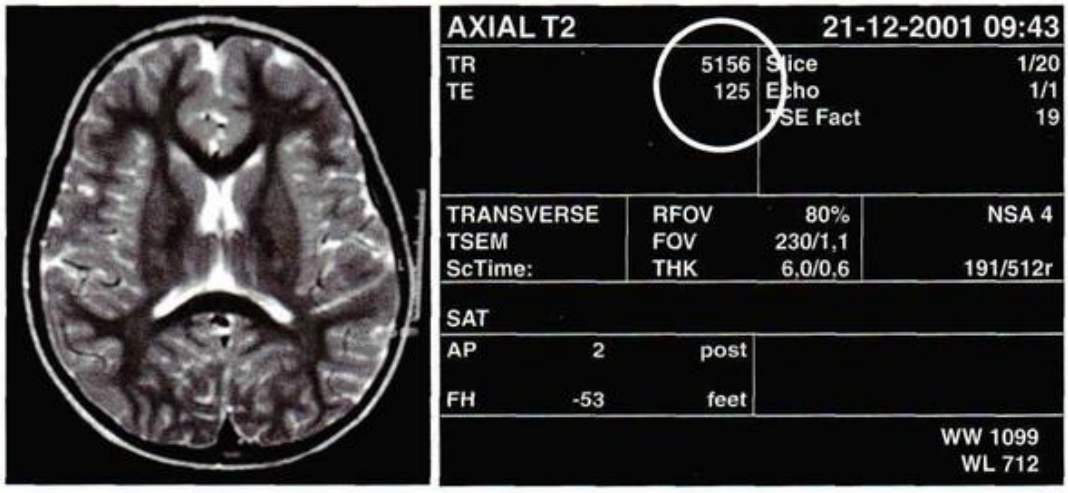


Fig. 1-15. Corte axial de RM ponderado em T2. Verifique os tempos de repetição (TR) e de eco (TE) altos e hipersinal (branco) do liquor no interior dos ventrículos.

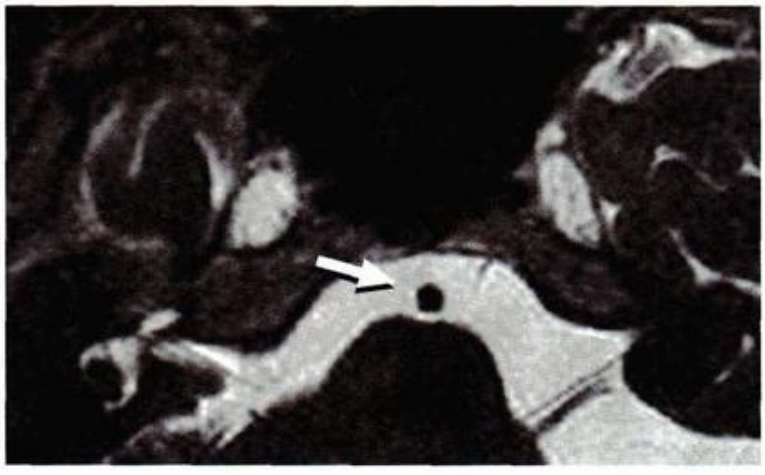


Fig. 1-16. Ausência de sinal da artéria basilar em virtude de seu alto fluxo *(Flow-void)*.

(Fig. 1-16). Diferente da TC que realiza o exame por meio de cortes axiais, a RM permite a realização do exame através de vários planos de corte (axial, coronal, sagital, oblíquo).

Cada ponderação (T1, T2, DP etc.) exibe características distintas de sinal das diversas estruturas avaliadas (Quadro 1-2). Um aspecto que deve ser destacado é a intensidade do sinal magnético da água, que exibe hipersinal nas sequências ponderadas em T2 e hipossinal em T1 (observe o liquor no interior dos ventrículos nas Figs. 1-14 e 1-15). Esta caracte-

Quadro 1-2. Características de imagem em T1 e T2 de alguns componentes teciduais de importância clínica				
Hipointenso em T1	Água (Liquor)	Fluxo *(Flow-void)*	Cálcio	Hemossiderina/ferro
Hiperintenso em T1	Melanina	Gordura	Gadolíneo	Líquidos hiperproteináceos
Hipointenso em T2	–	Fluxo *(Flow-void)*	Cálcio	Hemossiderina/ferro
Hiperintenso em T2	Água (liquor)	Gordura	Inflamação	Líquidos hiperproteináceos

rística é importante para a determinação das várias patologias. Pois sendo a água hiperintensa (branca) nas sequências em T2, os processos inflamatórios e o edema decorrentes de lesões teciduais (neoplasias, traumas etc.) brilham nestas ponderações e ficam escuros nas sequências em T1.

O exame de RM também possui uma característica peculiar, a capacidade da supressão da gordura nas suas sequências. Nesta técnica, todo o sinal da gordura torna-se hipointenso (preto), permitindo a diferenciação de eventual dúvida com relação a alguma imagem suspeita, em que a presença do tecido adiposo possa prejudicar a adequada analise da lesão (Fig. 1-17).

■ PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

Tanto os pacientes como os profissionais de saúde que trabalham na área radiológica precisam se proteger da exposição aos raios X, uma radiação ionizante. O uso de capotes de chumbo, protetores de tireoide, luvas e óculos plumbíferos é necessário. Os profissionais que atuam na área também devem utilizar os dosímetros, marcadores da quantidade de radiação recebida por mês e realizar hemogramas periódicos para a avaliação dos níveis de plaquetas, primeiro elemento figurado do sangue a se alterar no caso de uma intoxicação por raios X.

Apesar de não emitir radiação, na ressonância magnética são necessários cuidados especiais em virtude do alto campo magnético do aparelho. Para aproximar-se do magneto, o paci-

Fig. 1-17. Observe a imagem normal de um corte coronal do tornozelo em (**A**) e a imagem com a técnica de supressão da gordura em (**B**). Verificar o hipossinal (preto) da gordura do tecido celular subcutâneo e da medular óssea.

ente e o profissional responsável não podem estar de posse de nenhum material ferromagnético. Pacientes portadores de marca-passo cardíaco e alguns tipos de próteses (implantes cocleares, por exemplo) estão formalmente contraindicados para a realização do exame.

■ MEIOS DE CONTRASTE

São substâncias utilizadas na radiologia com o objetivo de promover diferentes atenuações dos tecidos a serem examinados. Por exemplo, uma lesão nodular no parênquima hepático que se apresenta isodensa nas fases sem contraste. Ao injetarmos o contraste endovenoso, as células da lesão vão captar de maneira diferente os hepatócitos, desse modo, a lesão, que era hipodensa na fase não contrastada, tornar-se-á hipo ou hiperdensa com relação ao parênquima hepático nas fases pós-contraste (Fig. 1-18).

O meio de contraste também pode ser utilizado por via oral nos exames de radiologia geral e TC, com o objetivo de opacificar as alças intestinais e permitir uma melhor avaliação do tubo digestório (Fig. 1-19).

As substâncias utilizadas como meio de contraste na radiologia geral e na tomografia computadorizada são o iodo (Iônico e Não Iônico) e o bário. O iodo pode ser administrado

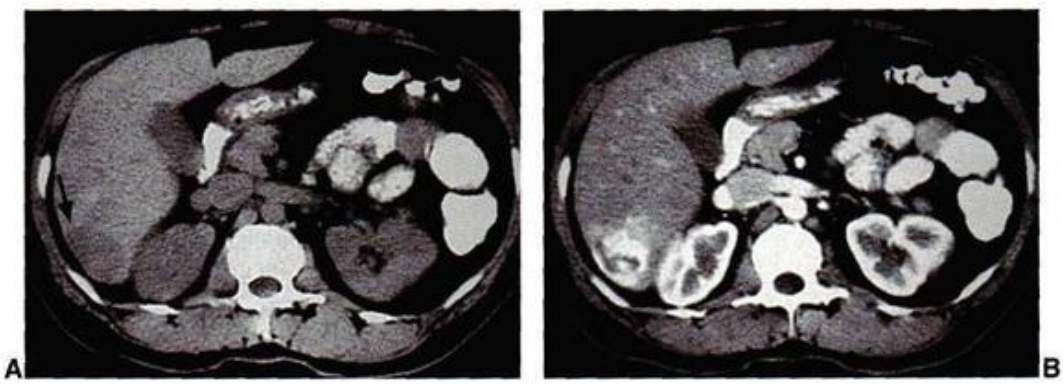


Fig. 1-18. TC de fígado demonstrando uma lesão discretamente hipodensa em lobo hepático direito na fase pré-contraste (**A**), que torna-se hiperdensa após sofrer intenso realce pelo meio de contraste iodado (**B**).

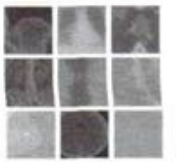
Fig. 1-19. Exame radiográfico contrastado de abdome. Observe a opacificação do trato gastrointestinal em paciente com a ingestão de bário por via oral.

por vias oral e endovenosa, enquanto o bário é um meio de contraste exclusivo por via oral. Na ressonância magnética utilizamos o gadolínio, um meio de contraste paramagnético. Ele eleva o sinal e fornece um maior contraste de imagem nas sequências ponderadas em T1.[7]

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mello Junior CF. Tomografia computadorizada do tórax. In: Vaidergorn J. *Radiologia básica em cirurgia do tórax*. Rio de Janeiro: Rocca, 2006. p. 5-10, cap. 2.
2. Kawakama J, Kodaira S, Cerri GG *et al.* Física. In: Cerri GG, Rocha DC. *Ultra-sonografia abdominal*. São Paulo: Sarvier, 1993. p. 1-14, cap. 1.
3. Magalhães ACA *et al. Ressonância magnética do sistema nervoso central.* São Paulo: Atheneu, 1999.
4. Haaga JR, Lanzieri CF, Sartoris DJ *et al. Tomografia computadorizada e ressonância magnética do corpo humano*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
5. Juhl JH, Crummy AB. *Interpretação radiológica*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
6. Mello Junior CF, Martins RJ. Princípios físicos em ressonância magnética. In: Vaidergorn J. *Radiologia básica em cirurgia do tórax.* Rio de Janeiro: Rocca, 2006. p. 11-13, cap. 3.
7. Edelman RR, Hesselink JR. *Clinical magnetic resonance imaging*. Philadelphia: WB Saunders, 1990.

2 Radiologia Musculoesquelética



CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

Embora a radiografia simples ainda seja uma ferramenta útil no diagnóstico de lesões de etiologia óssea, tanto no aspecto relacionando com o trauma como na avaliação de doenças articulares, congênitas e neoplásicas; o surgimento da tomografia computadorizada e, principalmente, da ressonância magnética permitiu uma avaliação minuciosa das estruturas de partes moles relacionadas com o sistema locomotor, como músculos, ligamentos, tendões e cartilagens.

Para que possamos avaliar radiologicamente as diversas entidades clínicas relacionadas com o sistema musculoesquelético, é fundamental ter noção das terminologias utilizadas para a descrição das lesões básicas. O termo **porose** está relacionado com a perda de massa óssea por desmineralização, deste modo, um osso porótico apresenta-se mais radiotransparente que um osso com mineralização normal. De modo análogo, definimos como **esclerose** uma elevação da densidade óssea em determinada região. A porose óssea, geralmente, está associada à não utilização do membro, a alterações no metabolismo do cálcio ou a problemas nutricionais (Figs. 2-1 e 2-29), enquanto a esclerose pode estar relacionada com uma sobrecarga mecânica, processos infecciosos, neoplásicos ou degenerativos (Fig. 2-2).

Definimos como lesões **osteolíticas** aquelas que acarretam destruição óssea, podem-se manifestar como uma lesão destrutiva, com reação periosteal ou simplesmente como lesão

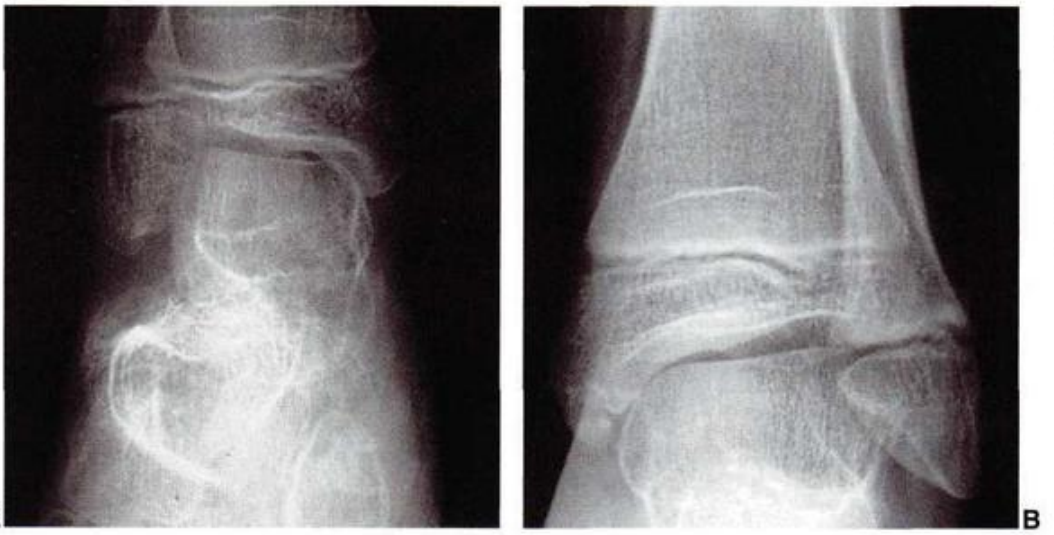


Fig. 2-1. Radiografia simples dos tornozelos de um paciente com porose óssea causada por imobilização do membro inferior em (**A**). Compare com o aspecto normal da densidade óssea do membro contralateral (**B**).

Fig. 2-2. Áreas de esclerose óssea nos platôs vertebrais em L5-S1 *(seta)* em virtude da sobrecarga mecânica decorrente da degeneração do disco intervertebral.

radiotransparente circunscrita (Figs. 2-3 e 2-6). As lesões **osteoblásticas** são formadoras de tecido ósseo anômalo, patológico, apresentando-se como áreas de maior densidade radiográfica (Figs. 2-3 e 2-4).

Quando um processo patológico atinge o osso, ele pode reagir a essa agressão por uma elevação e neo-osteogênese do periósteo, denominada **reação periosteal**.[1] As reações periosteais podem fornecer indícios importantes sobre o grau de agressividade da lesão. Dentre os principais tipos, podemos citar:

- Reação lamelar: apenas uma camada (Fig. 2-5).
- Tipo casca de cebola: várias camadas.

Fig. 2-3. Paciente com metástases de carcinoma de mama evidenciando lesão osteolítica *(pontas de setas)* e osteoblástica *(seta)* no fêmur proximal.

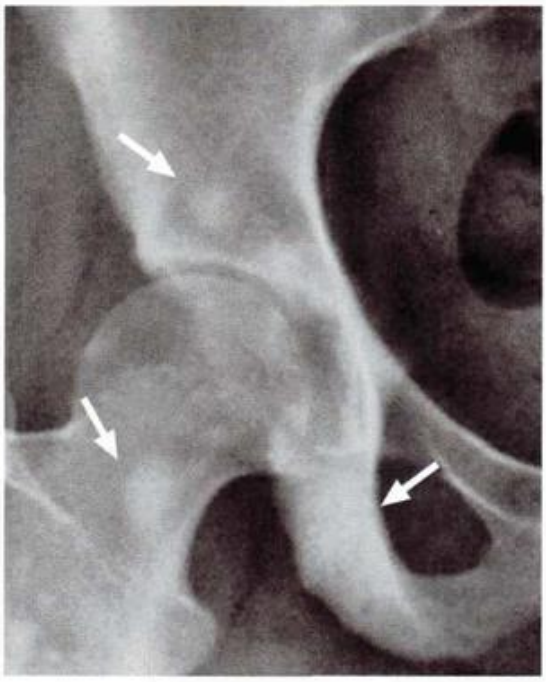


Fig. 2-4. Lesões osteoblásticas em quadril e fêmur proximal *(setas)*.

- Triângulo de Codman: reação incompleta de aspecto triangular (Fig. 2-6).
- Espessamento cortical.
- Tipo raios de sol: perpendiculares a cortical (Fig. 2-7).

Outro aspecto importante a ser avaliado nas lesões ósseas é o comprometimento da cortical. Deve-se avaliar se ela está íntegra ou se há ruptura, se há abaulamentos, ou se está afilada ou espessada. O aspecto da matriz da lesão também ajuda no diagnóstico etiológico. A matriz **osteoide**, presente em lesões de etiologia óssea, apresenta uma densidade elevada, espessa e amorfa (Fig. 2-7). A matriz **condroide**, decorrente de lesões de etiologia cartilaginosa, exibe um aspecto salpicado, nodulariforme e em "pipoca" (Figs. 2-8 e 2-51).

Fig. 2-5. Reação periosteal do tipo lamelar em um paciente com osteomielite do fêmur. Verifique também a extensa alteração do trabeculado ósseo em virtude do processo infeccioso crônico.

Fig. 2-6. Reconstrução coronal de TC de um paciente com osteossarcoma de mandíbula, exibindo extensa lesão osteolítica no ramo mandibular. Observar a reação periosteal tipo Triângulo de Codman *(seta)*.

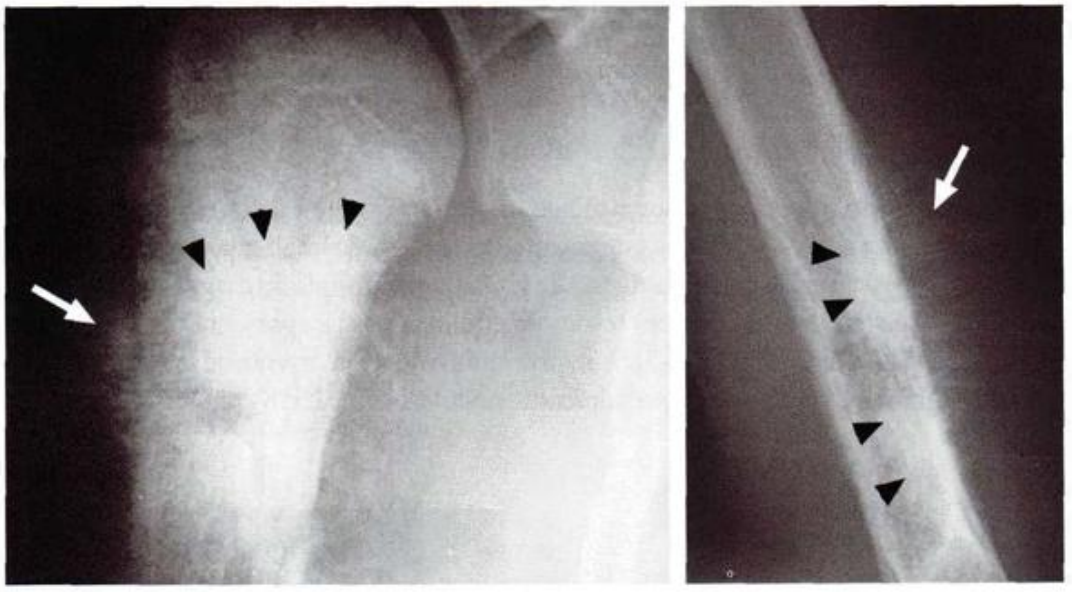


Fig. 2-7. Reação periosteal em raios de sol em pacientes com osteossarcoma do úmero *(setas)*. A maior densidade radiográfica na metáfise e diáfise umeral está relacionada com a matriz óssea da lesão *(pontas de setas)*.

Fig. 2-8. Paciente com um encondroma no segundo metacarpo. Observe o aspecto da matriz condroide.

TRAUMA

A avaliação radiológica é de fundamental importância para o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico das diversas alterações decorrentes do trauma, como:

- Fraturas, luxações e subluxações.
- Lesões ligamentares, tendíneas e meniscais.
- Contusão óssea.
- Comprometimento das cartilagens.
- Alterações dos espaços articulares.

Na avaliação radiológica das fraturas devemos analisar:

- Localização.
- Tipo:
  - Completa: quando atinge as duas corticais (Fig. 2-9).
  - Incompleta: atinge apenas uma cortical (Fig. 2-10).

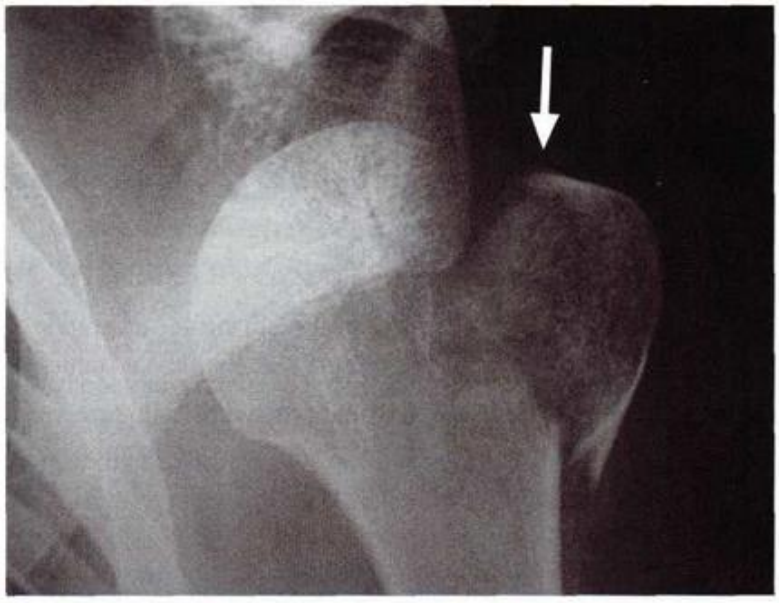


Fig. 2-9. Fratura completa na cabeça do úmero.

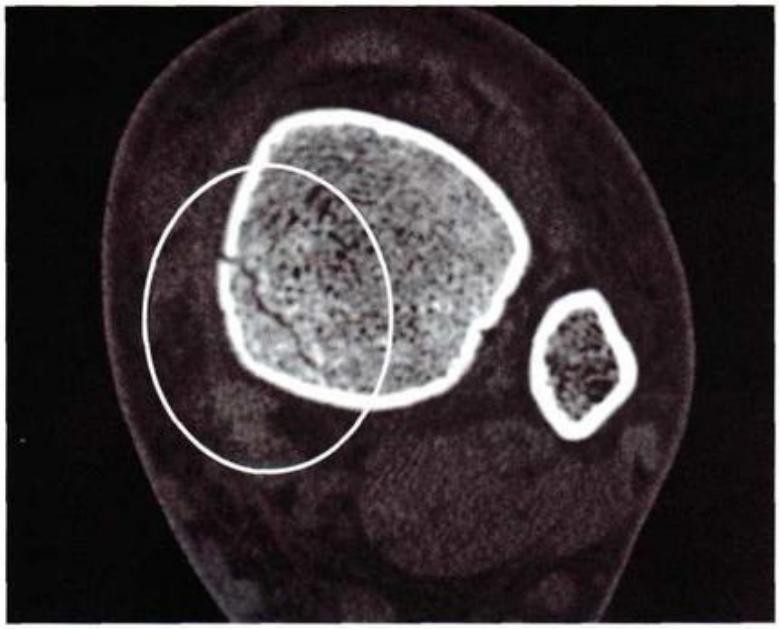


Fig. 2-10. Fratura incompleta na diáfise tibial.

Fig. 2-11. Fratura compressiva de corpo vertebral.

- Cominutiva: fratura completa, quando existem mais de dois fragmentos ósseos.
- Compressiva: mais frequente nos corpos vertebrais (Fig. 2-11).
- Afundamento: principalmente nos ossos do crânio (Fig. 2-12).
- Em galho verde: ocorre em crianças, em virtude da grande elasticidade óssea, a fratura não rompe completamente as corticais e simula a fratura de um galho verde.

- Alinhamento: o exame radiológico deve ser utilizado para a avaliação do alinhamento das fraturas, devendo-se realizar uma radiografia do membro comprometido antes a após a redução.

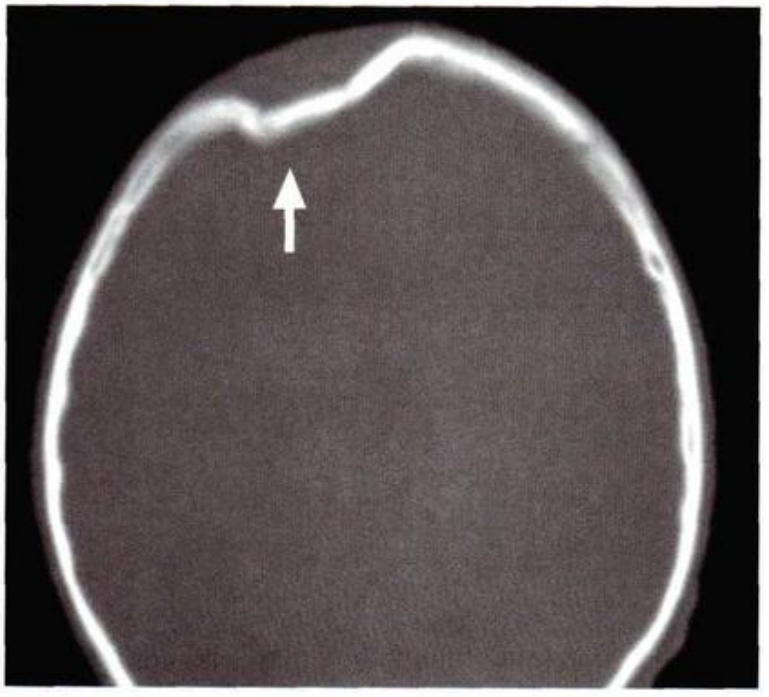


Fig. 2-12. Fratura de afundamento do osso frontal.

Fig. 2-13. Formação do calo ósseo em paciente com fratura completa da fíbula.

A consolidação das fraturas pode ser caracterizada, ao exame radiográfico, pela visualização do "calo ósseo": formação osteogênica que se apresenta como uma área de densidade elevada que ocasiona abaulamento do contorno ósseo na região da fratura (Fig. 2-13). Com a evolução clínica, o calo ósseo vai-se remodelando e, em alguns meses, o osso está com aspecto semelhante ao de antes do trauma.

Os métodos de diagnóstico por imagem permitem uma excelente análise das complicações decorrentes do trauma como infecção, pseudoartrose, osteoporose pelo desuso e derrame articular. A pseudoartrose se caracteriza pela não fusão dos fragmentos ósseos em uma fratura completa, geralmente com preenchimento da linha de fratura por tecido fibroso e formação de uma pseudoarticulação (Fig. 2-14). A osteoporose pelo desuso geralmente

Fig. 2-14. Paciente com pseudoartrose em fratura no ramo mandibular esquerdo.

decorre da imobilização prolongada do membro, com consequente desmineralização óssea pela não utilização. O derrame articular está associado ao acúmulo anormal de líquido na articulação, que pode ser de origem sinovial ou hemática, no caso de traumatismo (Fig. 2-15). Os processos infecciosos ósseos são discutidos em um tópico à parte neste capítulo (osteomielite).

O advento da ressonância magnética permitiu a avaliação de muitas alterações relacionadas com as partes moles, que não eram caracterizadas pela radiologia convencional,[2] como:

- Condropatias patelares.
- Lesões meniscais.
- Lesões ligamentares.
- Lesões tendíneas.
- Edema ósseo.
- Bursites.

As condropatias patelares se caracterizam por um processo inflamatório seguido de amolecimento da cartilagem de revestimento da patela, que pode evoluir para um quadro grave e incapacitante do joelho. Sua etiologia não é bem esclarecida, mas pode estar relacionada com um desequilíbrio bioquímico do líquido sinovial, ou com o atrito da patela na tróclea femoral. A RM é o exame de escolha para a avaliação das lesões cartilaginosas patelares. Caracterizam-se por áreas de hipersinal em T2 associadas à irregularidade e afilamento da cartilagem. Nos casos mais avançados, ocorre uma destruição completa, atingindo a cortical óssea patelar (Fig. 2-16).

Os ligamentos, os tendões e os meniscos exibem um baixo sinal na RM como verificado nas Figuras 2-19, 2-20 e 2-22. As lesões meniscais podem estar relacionadas com o processo degenerativo próprio do menisco (degeneração mucinoide), e se apresentam como áreas de alteração de sinal no seu interior (Fig. 2-17). Nas rupturas, geralmente, verifica-se uma linha de hipersinal na RM que se estende para a superfície articular (Fig. 2-18).

Fig. 2-15. Corte axial de RM ponderada em T2 do joelho, evidenciando um derrame articular.

Fig. 2-16. Lesão destrutiva na cartilagem de revestimento da patela (condromalacia patelar). Observar também a presença de derrame articular.

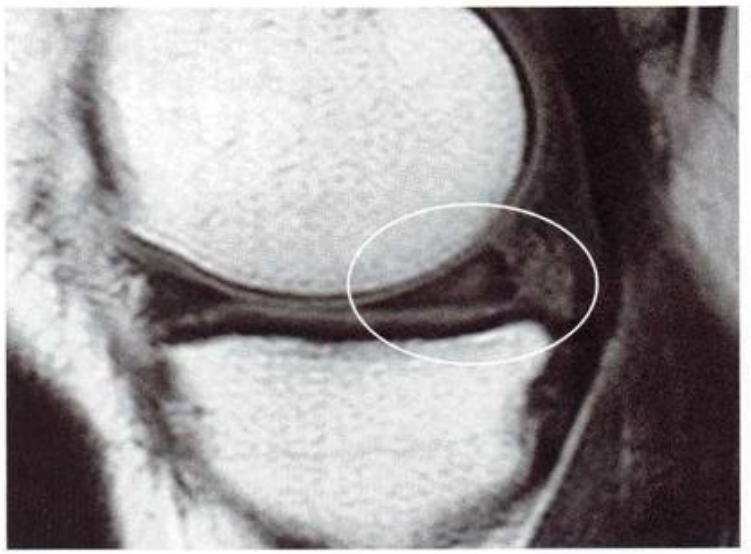


Fig. 2-17. Degeneração mucinoide no corno posterior do menisco.

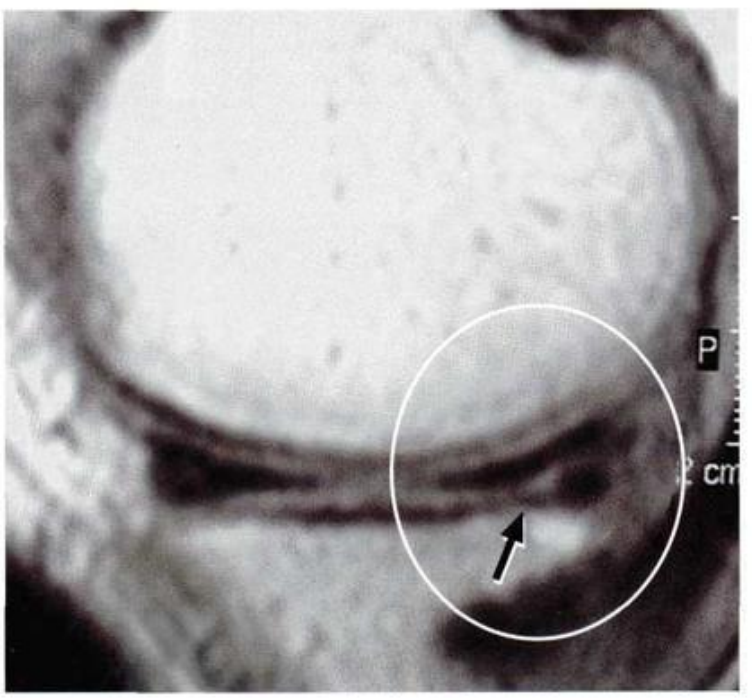


Fig. 2-18. Ruptura meniscal. Observe a extensão da linha de hipersinal para a superfície articular *(seta)*.

O trauma ligamentar costuma estar relacionado com rupturas ou estiramentos. Nas rupturas, observa-se um borramento com indefinição de suas fibras e áreas de alteração de sinal no interior e adjacente ao ligamento[3] (Figs. 2-19 e 2-20). Nos estiramentos, podemos verificar áreas de edema ou processo inflamatório adjacentes ao ligamento, geralmente associadas a focos de hipersinal em T2 no seu interior.

As lesões tendíneas costumam estar ligadas a rupturas ou tenossinovites. Nas rupturas, os aspectos da imagem podem ser semelhantes às lesões ligamentares, com borramento e indefinição das suas fibras, mas geralmente apresentam-se como uma área de descontinuidade do tendão (Fig. 2-21). As tenossinovites se caracterizam por um acúmulo de líquido na bainha tendínea e também podem apresentar focos de alteração de sinal no seu interior (Fig. 2-22). A radiografia simples pode ajudar na distinção de eventuais calcificações nos sítios de inserção tendínea, evidenciando as tendinopatias calcárias (Fig. 2-23).

Com o advento da RM pode-se verificar que as estruturas ósseas, mesmo sem fratura, podem apresentar edema. O edema ósseo se apresenta como área de hipersinal nas sequências ponderadas em T2 e hipossinal em T1,[4] como pode-se observar na Figura 2-24.

O processo inflamatório das bursas articulares é denominado de bursite. Caracteriza-se pelo hipersinal nas sequências ponderadas em T2 na RM, podendo haver um acúmulo de líquido na topografia da bursa comprometida (Fig. 2-25).

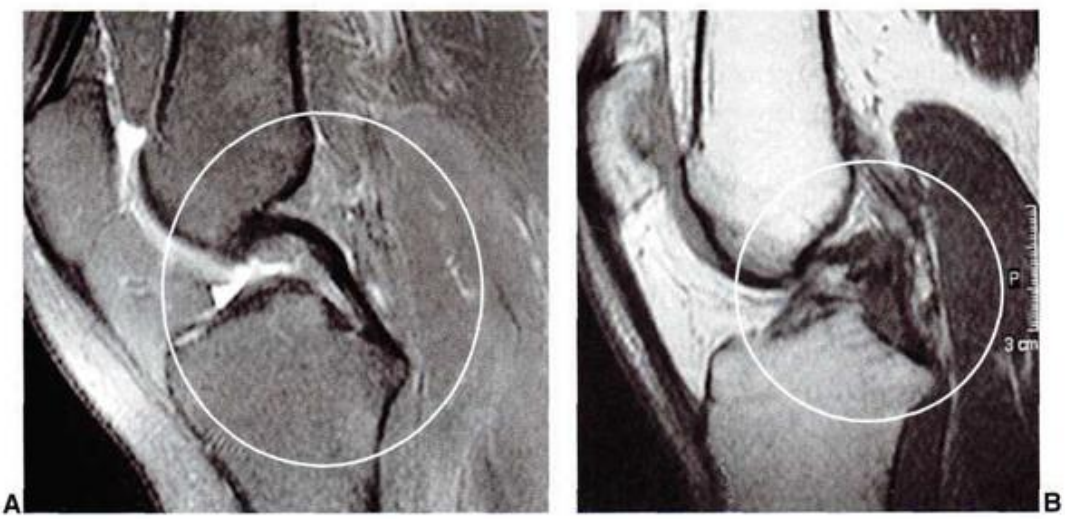


Fig. 2-19. Cortes sagitais de RM demonstrando o aspecto normal do ligamento cruzado posterior (**A**) e o aspecto de uma ruptura ligamentar (**B**).

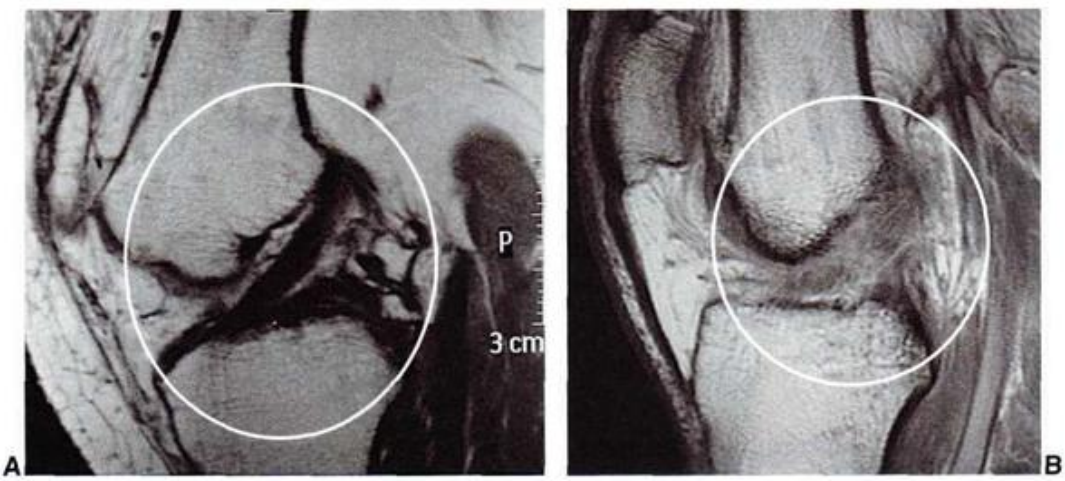


Fig. 2-20. Cortes sagitais de RM demonstrando o aspecto habitual do ligamento cruzado anterior (**A**) e o seu aspecto em um paciente com ruptura ligamentar completa (**B**).

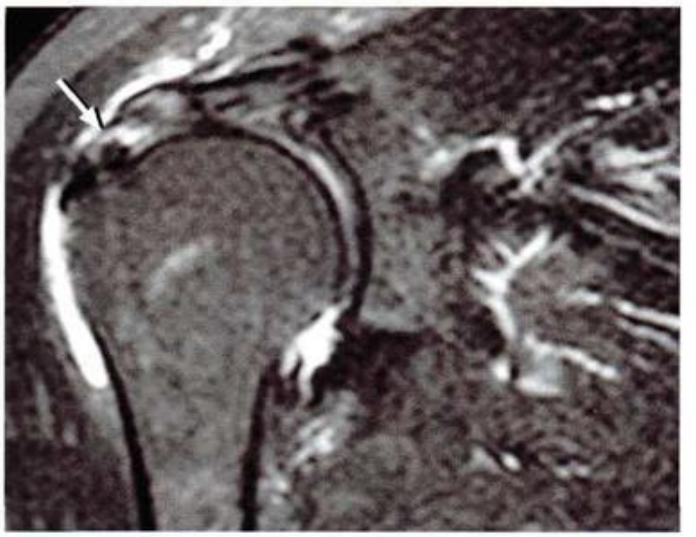


Fig. 2-21. Ruptura do tendão do supraespinhoso *(seta)*.

Fig. 2-22. Coleção líquida peritendínea em um paciente com tenossinovite.

Fig. 2-23. Acentuadas calcificações na topografia da inserção do tendão do supraespinhoso na cabeça umeral, relacionadas com a tendinopatia calcária.

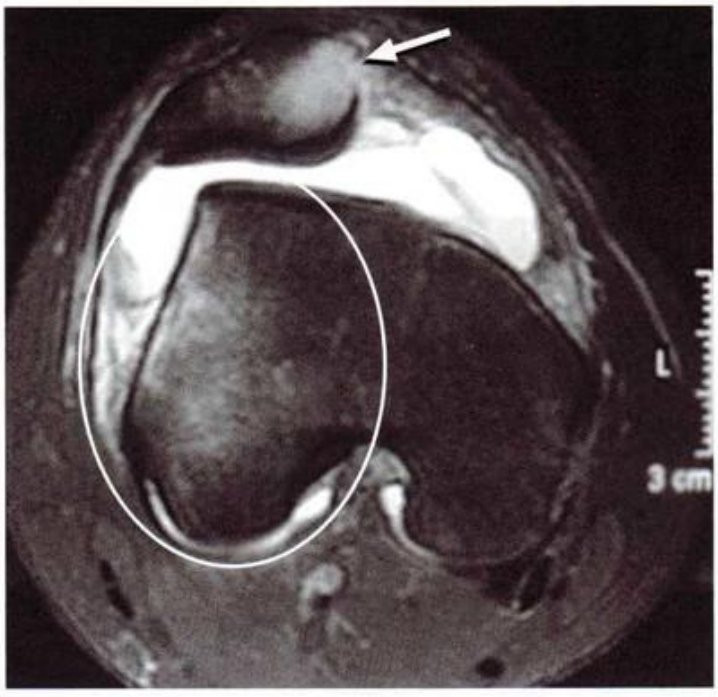


Fig. 2-24. Áreas de edema ósseo em côndilo femoral lateral e na patela. Observe as áreas de hipersinal em T2.

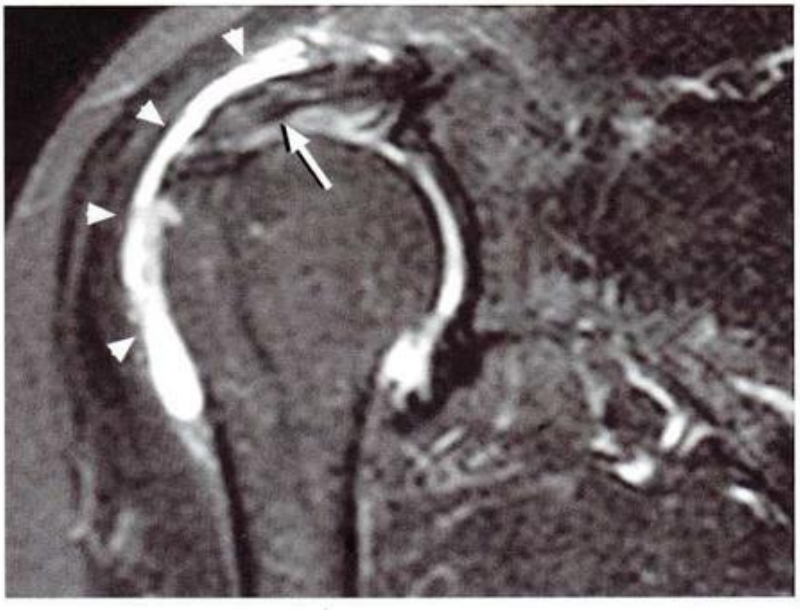


Fig. 2-25. Coleção laminar na topografia da bursa subacromial-subdeltóidea compatível com bursite *(pontas de setas)* em um paciente com tendinopatia do supraespinhoso *(seta)*.

A seguir descreveremos os principais aspectos a serem avaliados nas lesões traumáticas, por topografia.

Coluna cervical

- Fraturas e luxações atlantoaxiais: as fraturas do atlas e do áxis apresentam aspectos diferentes das demais vértebras cervicais em virtude de suas diferentes morfologias.
- As fraturas dos corpos vertebrais de C3 a C7geralmente são compressivas.

Colunas torácica e lombar

- As fraturas dos corpos vertebrais dorsal e lombar geralmente são por compressão.
- Pode acontecer o deslizamento de um corpo vertebral sobre o outro, fenômeno denominado de **espondilolistese**. Esta pode ser de causa indeterminada, mas sua principal etiologia está relacionada com a fratura das lâminas posteriores das vértebras, denominada **espondilólise** (Fig. 2-27).

Traumatismo do joelho

- Pesquisa de lesão óssea (edema, fratura).
- Lesão ligamentar (principalmente dos ligamentos cruzados anterior e posterior, e colaterais).
- Lesão meniscal.
- Lesões das cartilagens de revestimento da tróclea femoral e da patela.

Traumatismo do ombro

- Lesão óssea (edema, fratura, luxações).
- Lesões do manguito rotador. O manguito rotador é um complexo muscular responsável pela movimentação do ombro, formado pelos músculos supraespinhoso, infraespinhoso, subescapular e redondo menor.[5] As mais frequentes lesões do manguito rotador estão relacionadas com o supraespinhoso (tendinopatias ou rupturas), como evidenciado na Figuras 2-21 e 2-25.
- Pesquisar sinais de luxação acromioclavicular. Pacientes com luxação recidivante do ombro podem apresentar sinais radiográficos característicos: o sinal de Hill-Sachs se apresenta como uma erosão óssea na região posterior da cabeça do úmero, e o sinal de Bankart é caracterizado por uma lesão óssea ou no *labrum* da glenoide anterior e inferiormente (Fig. 2-28).

Traumatismo do tornozelo

- Avaliar presença de fraturas, edema ósseo, lesões ligamentares e tendíneas. Os principais ligamentos do tornozelo são os fibulotalares anterior e posterior (lateralmente) e o ligamento deltoide (medialmente). A Figura 2-26 evidencia uma lesão no ligamento fibulotalar anterior.

Traumatismo do punho

- Pesquisar lesões ósseas (fratura, edema), lesões ligamentares, tendíneas e da fibrocartilagem triangular (complexo fibrocartilaginoso localizado adjacente à articulação ulno-carpal).

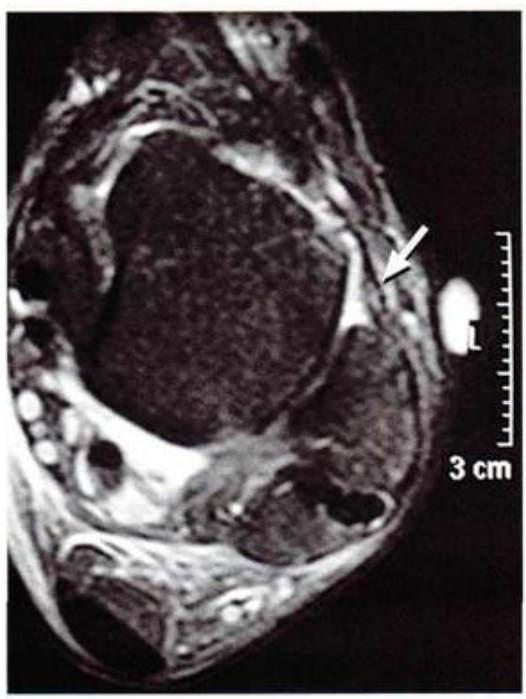


Fig. 2-26. Lesão do ligamento fibulotalar anterior no tornozelo. Observe a irregularidade e as áreas de hipersinal no interior do ligamento *(seta)*.

DOENÇAS DEGENERATIVAS

A avaliação radiológica é o principal método de diagnóstico para avaliação das doenças degenerativas do sistema musculoesquelético. A seguir, descreveremos os principais achados radiológicos gerais que devemos pesquisar em pacientes com doenças osteodegenerativas.

- *Alterações osteo-hipertróficas:* a sobrecarga mecânica induz a formação óssea nas margens articulares, que são denominadas de osteófitos (Figs. 2-29 a 2-31).
- *Redução do espaço articular:* ocorre em virtude da degeneração das estruturas de partes moles sustentadoras das articulações, como meniscos, cartilagens e discos vertebrais (Fig. 2-27).
- *Esclerose óssea:* decorrente de uma maior deposição óssea em determinadas estruturas em virtude da sobrecarga mecânica, mais frequente nas articulações dos quadris, dos joelhos, dos tornozelos e da coluna vertebral (Fig. 2-27).
- *Anquilose óssea:* fusão de elementos ósseos distintos decorrentes do processo degenerativo. Muito comum na artrite reumatoide (Fig. 2-36).
- *Cistos subcondrais:* o processo degenerativo que ocasiona a destruição da cartilagem de revestimento deixa exposto o periósteo, que costuma afilar, e ocorre a formação de pequenas lesões císticas.
- *Corpos livres intrarticulares:* é frequente a presença de corpos livres no interior das articulações, geralmente decorrentes de fragmentos de cartilagem calcificados.

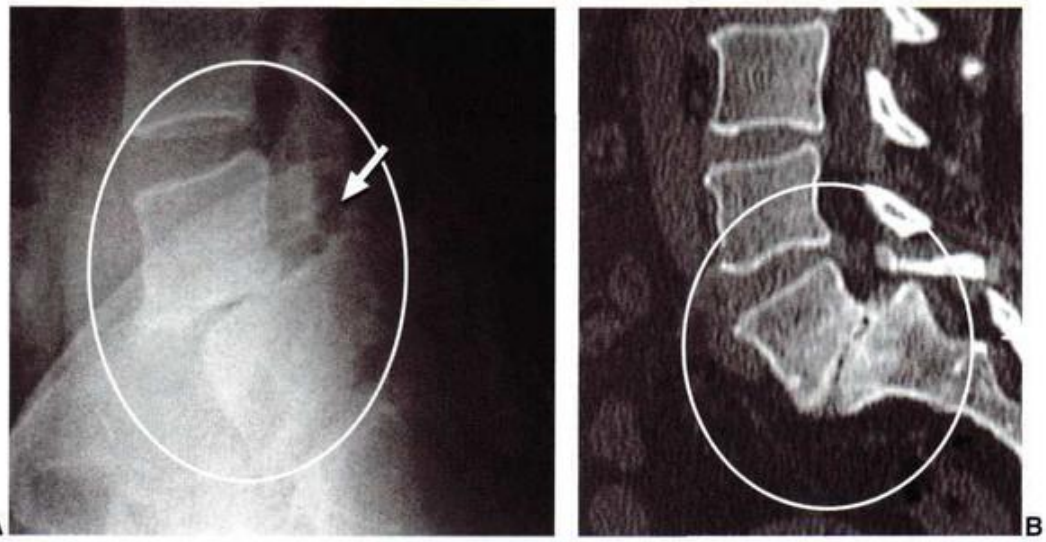


Fig. 2-27. Radiografia simples evidenciando anterolistese de L4 sobre L5 (**A**) e TC da coluna lombar de paciente com anterolistese de L5 sobre S1 (**B**). Observe a redução do espaço intervertebral e as áreas de esclerose óssea nos platôs vertebrais causados pela sobrecarga mecânica, em virtude da degeneração do disco intervertebral. Verificar também a fratura da lâmina posterior de L4 *(seta)*, compatível com uma espondilólise.

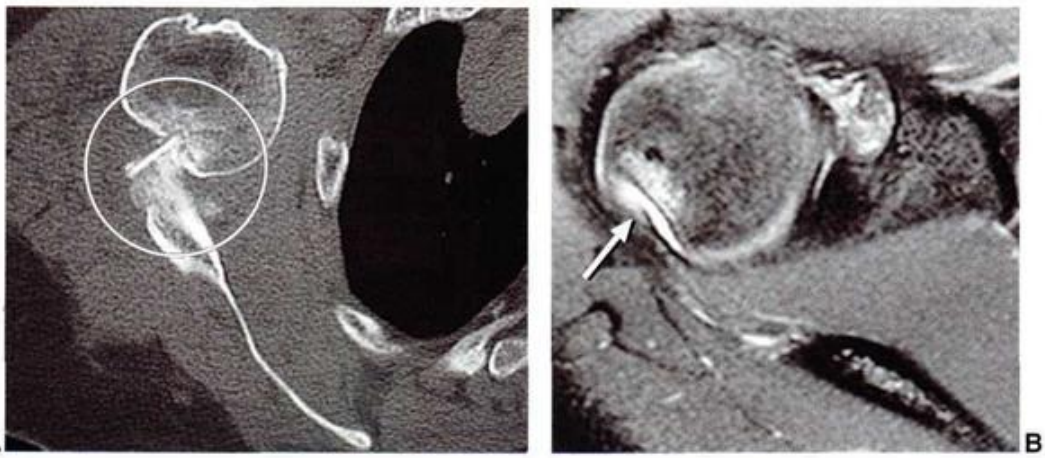


Fig. 2-28. Em (**A**) observa-se corte axial de TC demonstrando uma luxação anterior do ombro. Observe a lesão óssea na região posterior da cabeça do úmero (sinal de Hill-Sachs) e da porção anterior da glenoide (sinal de Bankart). Em (**B**) corte axial de RM em T2 demonstrando o edema ósseo adjacente ao sinal de Hill-Sachs *(seta)*.

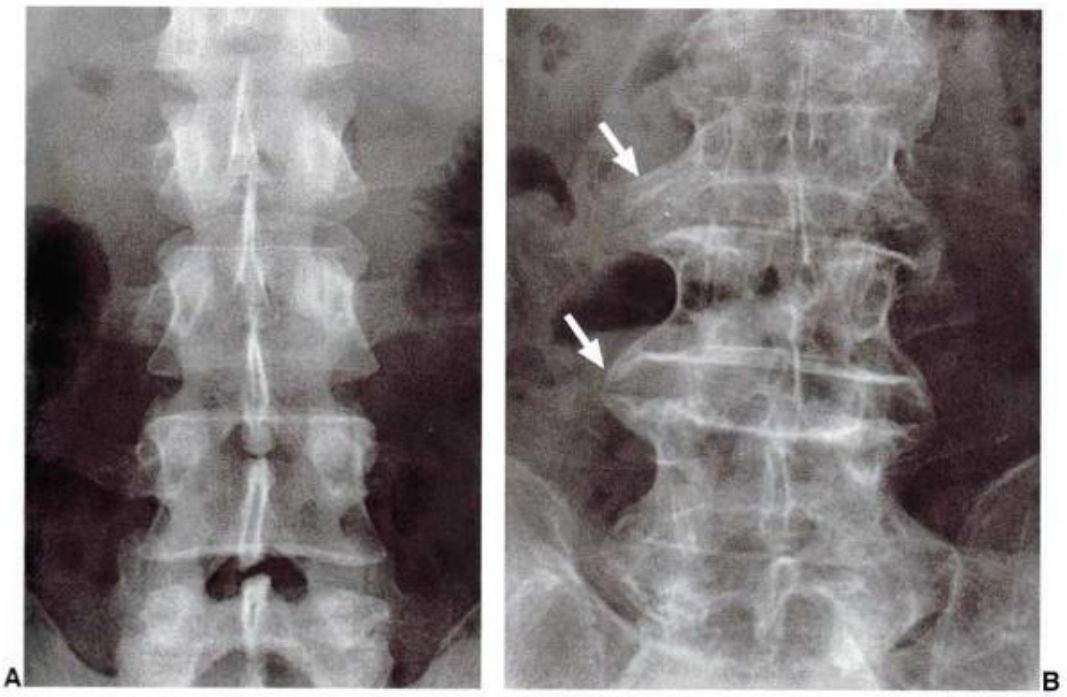


Fig. 2-29. Radiografias simples da coluna vertebral de um paciente jovem (**A**) e de um idoso (**B**). Observe a porose óssea difusa e os osteófitos marginais nos corpos vertebrais em (**B**).

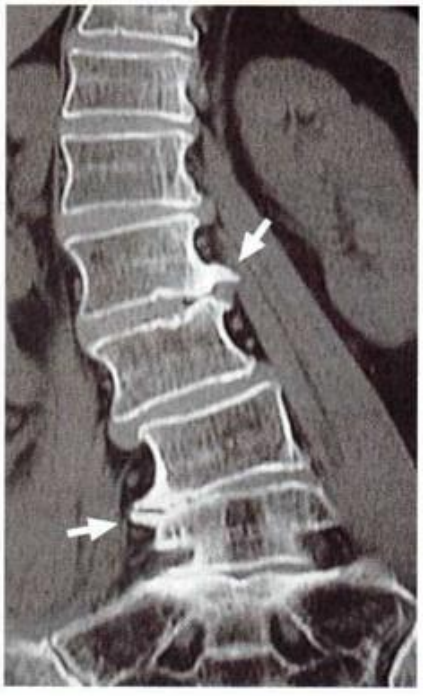


Fig. 2-30. Paciente com escoliose lombar com convexidade para a direita, exibindo significativos osteófitos marginais e esclerose dos platôs vertebrais *(setas)*.

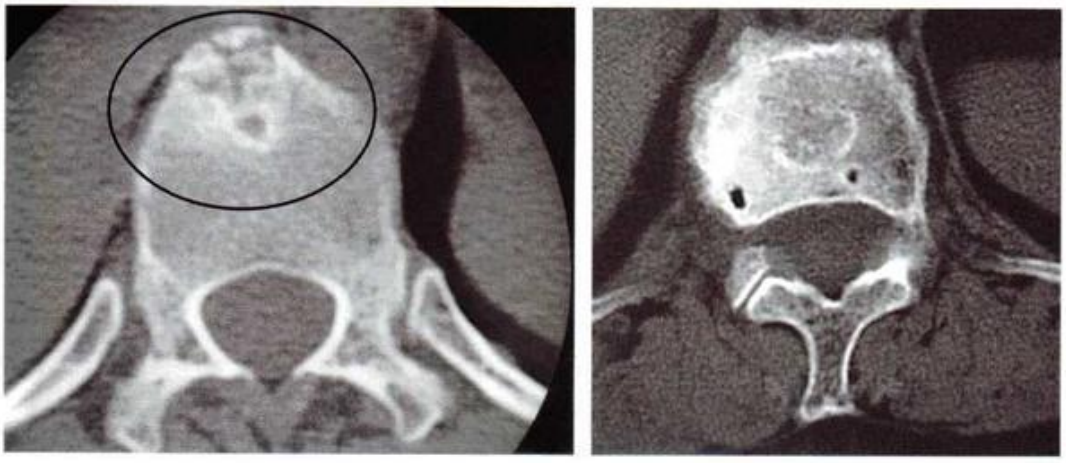


Fig. 2-31. Aspecto radiológico de osteófitos marginais em corpos vertebrais nos cortes axiais de TC.

Osteoartrite ou osteoartrose

A osteoartrose ou doença articular degenerativa se caracteriza pela destruição não inflamatória das articulações, decorrente do processo de envelhecimento. Compromete, principalmente, as articulações interfalangianas e as sustentadoras de peso, como coluna, quadris e joelhos.

As principais alterações radiológicas verificadas em pacientes com osteoartrose são: osteofitose marginal, principalmente na coluna vertebral (Fig. 2-29); redução dos espaços articulares, mais evidente nos joelhos e quadril; esclerose e cistos subcondrais.

Hérnia de disco

A hérnia de disco se evidencia pelo abaulamento ou protrusão posterior do disco intervertebral para o canal medular. Esta protrusão pode ser difusa ou focal, central ou lateralizada. Também pode ocorrer uma migração superior, inferior ou foraminal do disco, que pode romper-se e liberar fragmentos no interior do canal. O quadro doloroso, ocasionado pela herniação discal, é muitas vezes incapacitante e decorre da compressão do disco herniado sobre o saco dural e as raízes nervosas. Pode ocorrer ainda a herniação do disco para o interior do corpo vertebral, decorrente de uma fragilidade óssea dos platôs vertebrais que são os chamados nódulos de Schmorl (Fig. 2-32).

Achados radiológicos:

- *Radiologia geral:* a radiografia simples da coluna não evidencia a hérnia de disco, apenas sinais indiretos, como a diminuição do espaço intervertebral, nódulos de Schmorl e osteofitose (Fig. 2-27).
- *Tomografia computadorizada e ressonância magnética:* tanto a TC como a RM permitem a visualização das hérnias discais, embora a ressonância apresente maior sensibilidade e especificidade que a tomografia (Fig. 2-33).

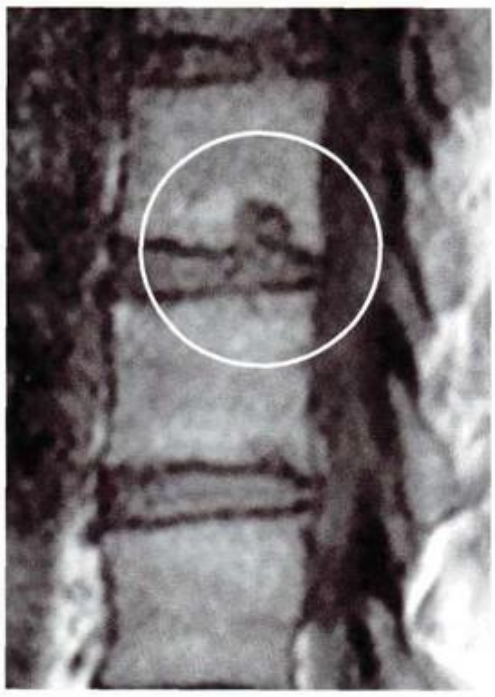


Fig. 2-32. Nódulo de Schmorl.

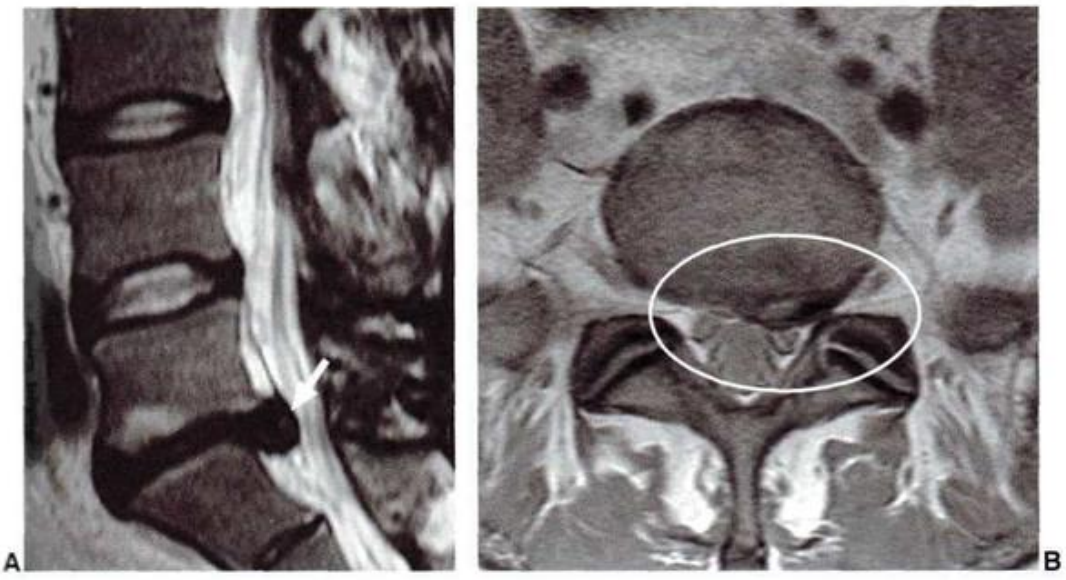


Fig. 2-33. Corte sagital (**A**) e axial (**B**) de RM em pacientes com hérnia de disco lombar.

■ DOENÇAS INFECCIOSAS

O principal agente etiológico das osteomielites é o *Stafilococcus Aureus*. O comprometimento pode ser decorrente de disseminação hematogênica ou por contiguidade de um processo infeccioso nas partes moles.[6]

Os achados radiológicos nas radiografias simples, em geral só podem ser vistos após 2 semanas de evolução do quadro. Os exames de TC e, principalmente, de RM permitem um diagnóstico mais precoce e preciso do processo inflamatório.

As principais alterações radiológicas nas osteomielites são descritas a seguir:

- Edema de partes moles, com obliteração dos planos adiposos.
- Edema ósseo (caracterizado na RM).
- Lesão osteolítica.
- Reação periosteal (Fig. 2-5).
- Presença de gás (bactérias produtoras de gás).
- Abscesso de Brodie: lesão osteolítica com halo esclerótico. É característico de lesões subagudas ou crônicas (Fig. 2-34).
- Alterações do trabeculado ósseo que se torna grosseiro, irregular e esclerótico (Fig. 2-5).

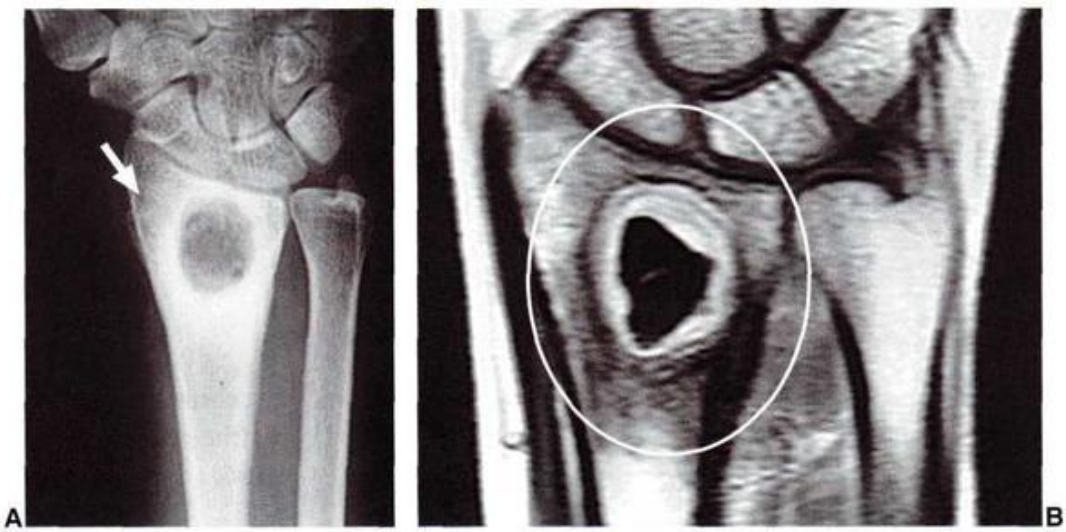


Fig. 2-34. Paciente com osteomielite no rádio distal. Observe a lesão lítica associada a um halo esclerótico, relacionada com um abscesso de Brodie (**A**). O corte coronal da RM e T1 demonstra a lesão cística com realce periférico pelo meio de contraste (**B**).

Fig. 2-35. Corte sagital de RM ponderada em T1, pós-contraste, em paciente com espondilodiscite. Verifique o comprometimento dos corpos vertebrais e do disco intervertebral e a extensão posterior do processo infeccioso (abscesso) para o canal vertebral *(seta)*.

- Espessamento da cortical.
- Sequestros ósseos: lesões radiodensas relacionadas com tecido ósseo avascularizado decorrente de sequela do processo inflamatório.

Existem algumas situações especiais em que há maior predisposição para a infecção, como nos pacientes diabéticos. O "pé diabético" é decorrente de um processo inflamatório e infeccioso crônico relacionado com alterações microcirculatórias e neurodegenerativas[7] que ocorrem nesses pacientes. É comum a presença de celulite associada à osteomielite crônica das estruturas ósseas distais, muitas vezes sendo necessária a amputação.

A etiologia dos processos infecciosos das articulações também está relacionada, na maioria das vezes, com o *Stafilococcus Aureus,* no entanto, microrganismos, como o *Mycobacterium tuberculosis* podem apresentar um quadro articular. Radiologicamente, os processos infecciosos articulares costumam apresentar lesões líticas ósseas, redução dos espaços articulares, aumento de partes moles periarticulares e, em casos crônicos, uma osteopenia decorrente da imobilização ou pouca utilização do membro.

O processo infeccioso que acomete a coluna vertebral é denominado espondilodiscite e caracteriza-se radiologicamente pela destruição do disco intervertebral com envolvimento das partes moles e dos platôs vertebrais adjacentes (Fig. 2-35). O comprometimento da coluna vertebral pelo bacilo da tuberculose é denominado mal de Pott.

■ DOENÇAS INFLAMATÓRIAS

Artrite reumatoide

A artrite reumatoide é uma doença degenerativa, autoimune, em que ocorre a formação de anticorpos contra a cartilagem articular, caracterizada por uma poliartrite periférica, simétrica, que leva à deformidade e à destruição das articulações por erosões ósseas e da cartilagem de revestimento sinovial.

Acomete principalmente adultos, na terceira a sexta décadas de vida com um pico entre os 45 e 65 anos,[11,12] com uma grande predominância no sexo feminino com relação ao masculino.[13] Pode afetar qualquer articulação sinovial, mas predomina nas mãos, nos joelhos, nos pés, nos cotovelos e nos ombros.

Achados radiológicos (Fig. 2-36):

- Edema de tecidos moles.
- Sinovite.
- Estreitamento simétrico dos espaços articulares.
- Osteoporose periarticular.
- Erosões ósseas marginais.
- Destruição e anquilose dos ossos do carpo.
- Luxações e subluxações articulares.
- Comprometimento simétrico das articulações.

Artropatias soronegativas

As artropatias soronegativas representam um grupo de doenças inter-relacionadas que apresentam uma série de aspectos em comum, associados as suas características epidemiológicas, clínicas e fisiopatológicas. As principais entidades que compõem este grupo incluem a espondilite anquilosante, a síndrome de Reiter, a artrite psoriásica e as artropatias relacionadas com as doenças inflamatórias intestinais (doença de Chron e retocolite ulcerativa). Outras patologias também podem ser incluídas nesse grupo, mas suas incidências são raras, como a doença de Behçet à artrite de Marie-Strumpell. A denominação soronegativa está relacionada com a pesquisa de fator reumatoide negativo. Caracterizam-se clinicamente pelo frequente envolvimento das articulações sacroilíacas[8,9] e o desenvolvimento de artropatias inflamatórias periféricas.

A espondilite anquilosante é uma artrite inflamatória crônica, que predomina em homens jovens, de cor branca e geralmente está associada ao antígeno leucocitário HLA-B27.[10,14] Acomete as grandes articulações, principalmente as sacroilíacas e a coluna vertebral. Radiologicamente pode-se observar uma forma quadrangular dos corpos vertebrais associada a acentuados sindesmófitos[8] e calcificações dos ligamentos paravertebrais, dando o aspecto conhecido como "coluna em bambu", achado radiológico característico da patologia (Fig. 2-37). Essas calcificações acarretam uma acentuada limitação da movimentação da coluna,

Fig. 2-36. Acentuadas erosões ósseas associadas à anquilose dos ossos do carpo em paciente com artrite reumatoide.

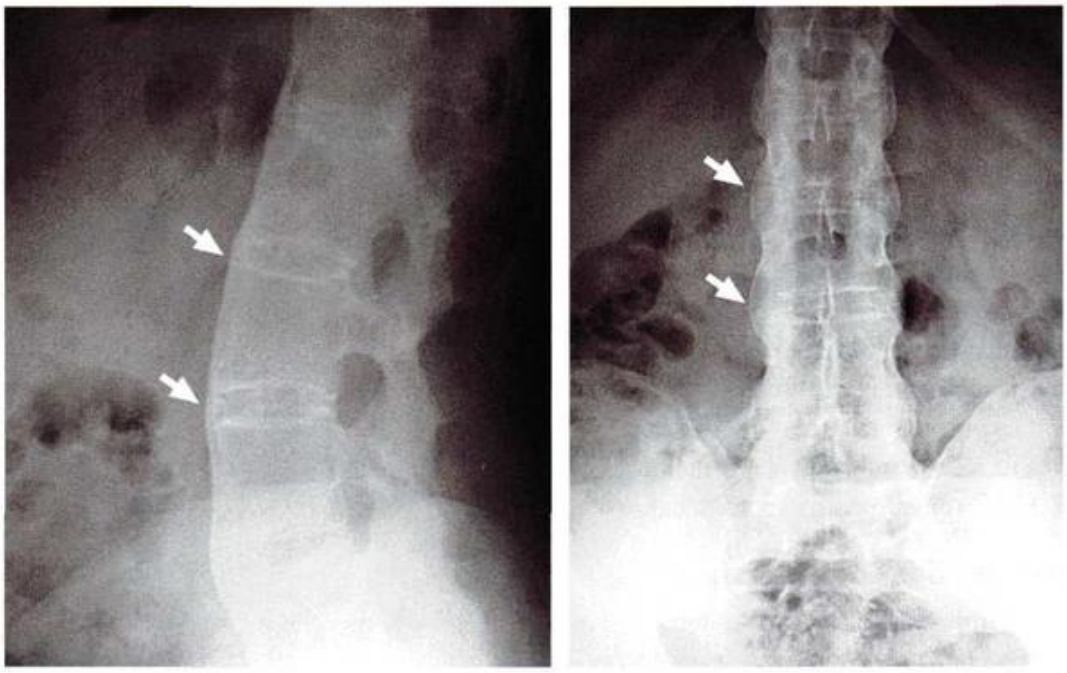


Fig. 2-37. Calcificações difusas dos ligamentos vertebrais com formação de sindesmófitos *(setas)* em um paciente com espondilite anquilosante (coluna em bambu).

predispondo a fraturas vertebrais. Outro achado bastante frequente é uma sacroileíte simétrica, em que observa-se um borramento com irregularidades e esclerose óssea, até evoluir para uma obliteração completa da articulação.

A artrite psoriática ocorre em até 10% dos pacientes com psoríase. Predomina nas mãos e nos pés, com um comprometimento assimétrico, sem osteoporose periarticular. Também costuma evoluir com uma sacroileíte, geralmente assimétrica, uni ou bilateral. A síndrome de Reiter se caracteriza pelo quadro de artrite, conjuntivite, uretrite e lesões cutâneo-mucosas, geralmente após infecções entéricas ou venéreas. Radiologicamente costumam-se observar uma sacroileíte e uma periostite com acometimento das articulações metatarsofalangianas e calcâneo. Pacientes com doença de Crohn e retocolite ulcerativa, podem apresentar um comprometimento articular, geralmente caracterizado por uma sacroileíte, que pode ser uni ou bilateral.

■ DOENÇAS METABÓLICAS

Osteoporose

A diminuição da massa óssea pode estar relacionada com várias etiologias, sendo as mais frequentes a osteoporose do desuso (Fig. 2-1), a decorrente do uso crônico de esteroides e a osteoporose sistêmica, que ocorre em mulheres acima dos 50 anos em virtude das alterações hormonais e metabólicas decorrentes da menopausa.

Hiperparatireoidismo

O aumento da produção do paratormônio no hiperparatireoidismo ocasiona uma série de alterações metabólicas em virtude de sua ação calcemiante. Ele acarreta um aumento do cálcio sérico em detrimento da massa óssea, com consequente osteopenia difusa. Outros achados radiológicos observados nestes pacientes incluem uma reabsorção óssea subperiosteal e um depósito de cálcio nos tecidos moles como meniscos e cartilagens articulares (condrocalcinose), como verificado na Figura 2-38.

Fig. 2-38. Calcificações nos meniscos e na cartilagem articular em um paciente com condrocalcinose decorrente de hiperparatireoidismo.

Gota

A gota é uma artropatia causada pelo depósito de cristais de urato de sódio nas articulações em pacientes com elevação do ácido úrico. Embora sua etiologia ainda não seja totalmente conhecida, acredita-se que esteja ligada a alterações no metabolismo das purinas, no seu processo de transformação em ácido úrico.

Os achados radiológicos na artrite gotosa estão relacionados com a formação dos tofos, massas de tecidos moles periarticulares em decorrência do acúmulo de cristais nas articulações, que ocasionam aumento do volume das partes moles e erosões ósseas marginais periarticulares.[15] A principal articulação comprometida é a do primeiro metatarso, denominada podagra. Outras articulações acometidas são os pés, as mãos, os punhos, os tornozelos e os joelhos. Há uma relativa preservação do espaço articular e ausência de osteoporose.

Fig. 2-39. Lesão lítica comprometendo a articulação metatarsofalangiana do hálux associada a aumento de partes moles periarticulares (tofo), em paciente com gota.

■ OUTRAS CONDIÇÕES PATOLÓGICAS

Doença de Paget

A doença de Paget consiste em uma doença esquelética crônica, causada por um distúrbio da remodelação óssea relacionada com alterações na atividade dos osteoblastos e osteoclastos. É um distúrbio crônico do esqueleto, em que os ossos apresentam um crescimento anormal, aumentam de volume e tornam-se frágeis. A doença pode afetar qualquer parte do esqueleto, no entanto, os ossos mais comprometidos são: fêmur, pelve, crânio, tíbia e vértebras. Verifica-se maior incidência no sexo masculino na relação 3:2 com o feminino, com um pico de incidência entre os 40 e 60 anos. Estima-se que 2 a 3% da população mundial acima de 60 anos tenha a doença.

Os principais achados radiológicos se caracterizam por um espessamento da cortical, aumento do volume do osso e um trabeculado grosseiro (Fig. 2-40). Nas lesões da calota craniana são frequentes lesões líticas circunscritas. Deformidades em curvatura nos ossos longos também podem ser verificadas.

Displasia fibrosa

A displasia fibrosa é uma lesão óssea de etiologia desconhecida, sem predileção pelo sexo, caracterizada pelo desenvolvimento de tecido fibroso e traves osteoides que gradualmente substituem o tecido ósseo normal.[27] O aspecto de imagem é variado, podendo-se caracterizar por áreas radiotransparentes bem definidas ou por um aspecto leitoso ou em "vidrofosco" dos ossos, com espessamento cortical e obliteração de seu trabeculado. O querubismo é considerado uma forma especial de displasia fibrosa (Figs. 6-14 e 6-15, Cap. 6).

Osteopetrose

A osteopetrose ou doença de Albers-Schonberg é uma displasia óssea de etiologia genética de caráter dominante ou recessivo, que se caracteriza por uma esclerose óssea difusa. Apesar de mais densos, os ossos são mais frágeis e podem-se fraturar com facilidade. Radiologicamente verifica-se uma hiperdensidade difusa do esqueleto, com alteração difusa e obliteração do trabeculado ósseo (Fig. 2-41). Na forma congênita ocorrem desarranjos hematológicos causa-

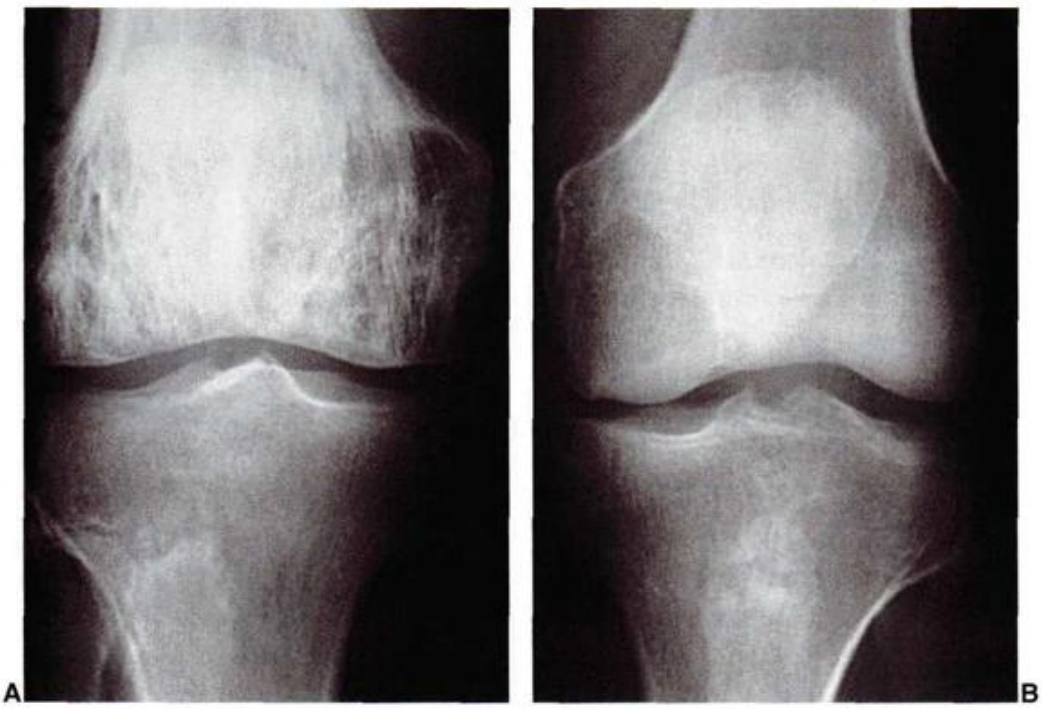


Fig. 2-40. Paciente com doença de Paget (**A**). Observe o trabeculado ósseo grosseiro em relação ao osso normal (**B**).

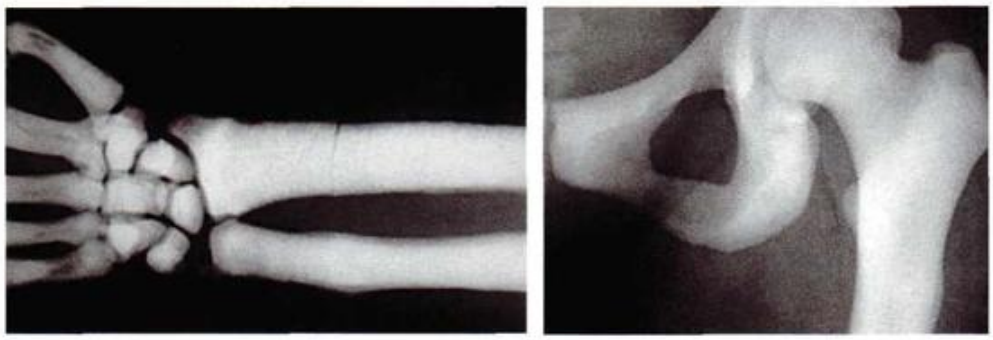


Fig. 2-41. Paciente com osteopetrose. Verifique a esclerose difusa, com obliteração do trabeculado ósseo.

dos pela obliteração da medula óssea pela doença[26] e hepatoesplenomegalia. Esses pacientes também apresentam maior predisposição a infecções (osteomielite).

Necroses avasculares

As necroses avasculares são também conhecidas como necroses assépticas, infartos ósseos ou osteonecroses que decorrem de alterações na circulação vascular óssea, por meio da interrupção direta da circulação ou de circunstâncias subjacentes associadas, que levam a um comprometimento vascular indireto. Os fatores de risco incluem corticoterapia, tabagismo, alcoolismo, lúpus, anemia falciforme, coagulopatias, pancreatite crônica, radioterapia entre outros. Radiologicamente as necroses avasculares se caracterizam por redução volumétrica óssea, associada à esclerose e à irregularidades corticais. Na RM verificam-se áreas de edema ósseo nas fases agudas e intenso hipossinal nas fases tardias, relacionada com as áreas de esclerose pela morte do tecido ósseo. Os principais sítios de osteonecroses são descritos a seguir:

- Epífise da cabeça femoral ou doença de Legg-Perthes (Fig. 2-42).
- Escafoide do carpo.
- Cabeça do segundo ou terceiro metatarso ou infração de Freiberg.

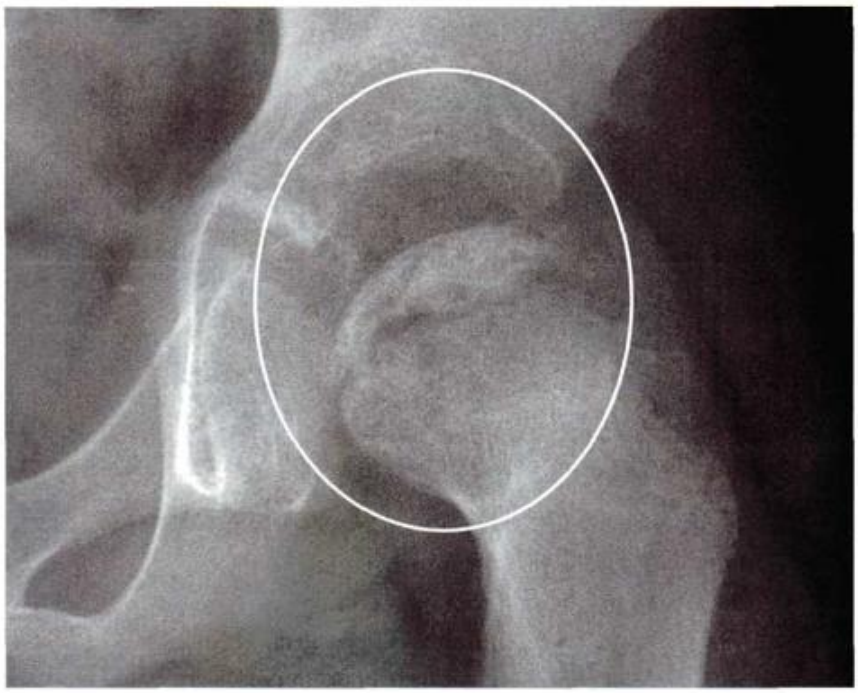


Fig. 2-42. Necrose avascular da cabeça do fêmur.

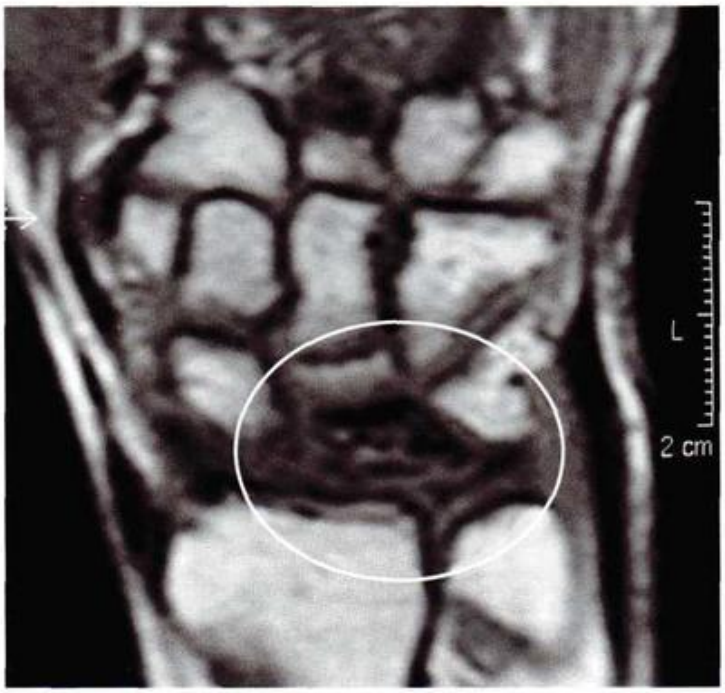


Fig. 2-43. Corte coronal de RM de um paciente com necrose avascular do semilunar (doença de Kienbock).

- Semilunar do carpo ou doença de Kienbock (Fig. 2-43).
- Tuberosidade da tíbia ou doença de Osgood-Schlater (Fig. 2-44).
- Navicular do tarso ou doença de Kohler.
- Apófise do calcâneo ou doença de Sever.

Quando a necrose acomete a superfície articular de um osso, denomina-se osteocondrite dissecante. Os principais sítios da osteocondrite são as superfícies articulares dos côndilos femorais (Fig. 2-45), mas também costumam comprometer as superfícies do tálus e da tíbia.

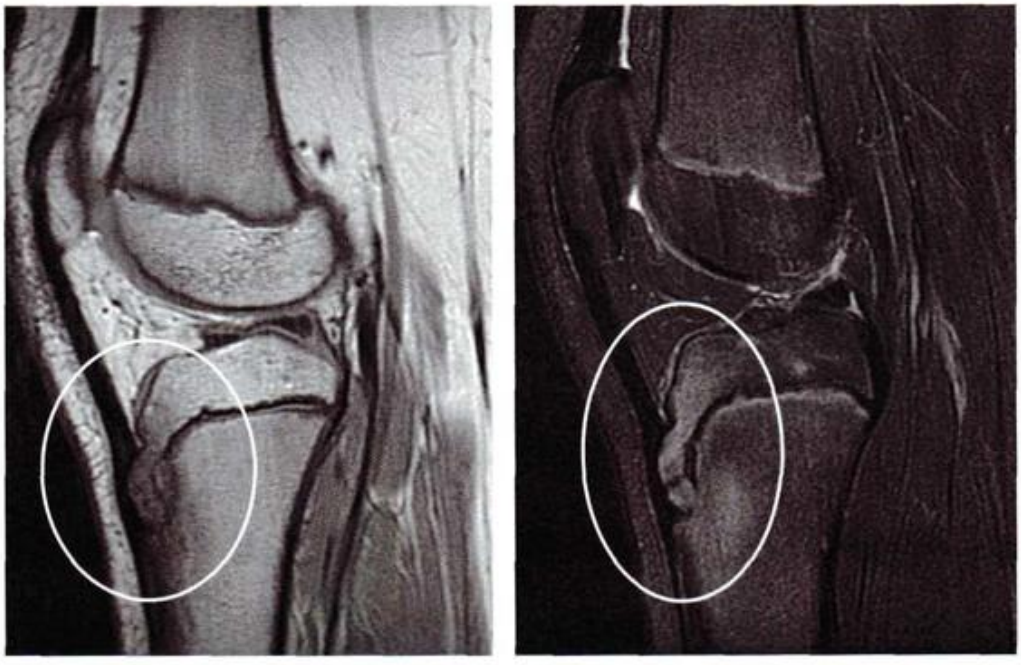


Fig. 2-44. Cortes sagitais de RM em um paciente com necrose avascular da tuberosidade anterior da tíbia ou doença de Osgod-Schlater.

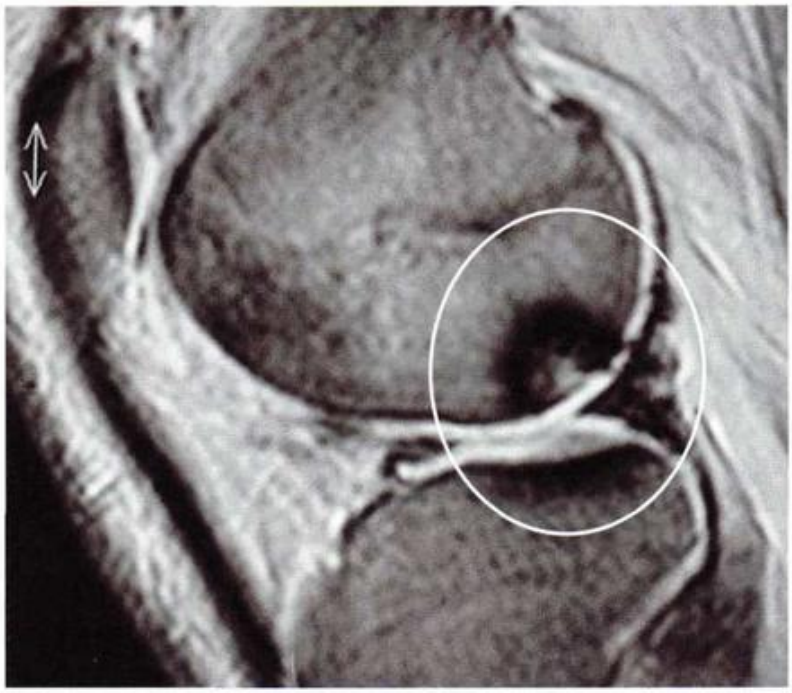


Fig. 2-45. Corte sagital de RM de paciente com lesão osteocondral (osteocondrite dissecante) na superfície articular do condilofemoral.

Cranioestenoses

O fechamento precoce das suturas do crânio pode ocasionar uma série de alterações morfológicas na caixa craniana, são as denominadas cranioestenoses. O fechamento precoce da sutura metópica, ocasionando uma anormaidade em forma de "V" na região frontal, é conhecido como trigonocefalia. A escafocefalia se caracteriza pelo aumento do diâmetro anteroposterior do crânio em decorrência da obliteração precoce da sutura sagital (Fig. 2-46).[26] A braquicefalia decorre do fechamento da sutura coronal, acarretando uma redução do diâmetro longitudinal, a criança apresenta uma cabeça larga e curta.

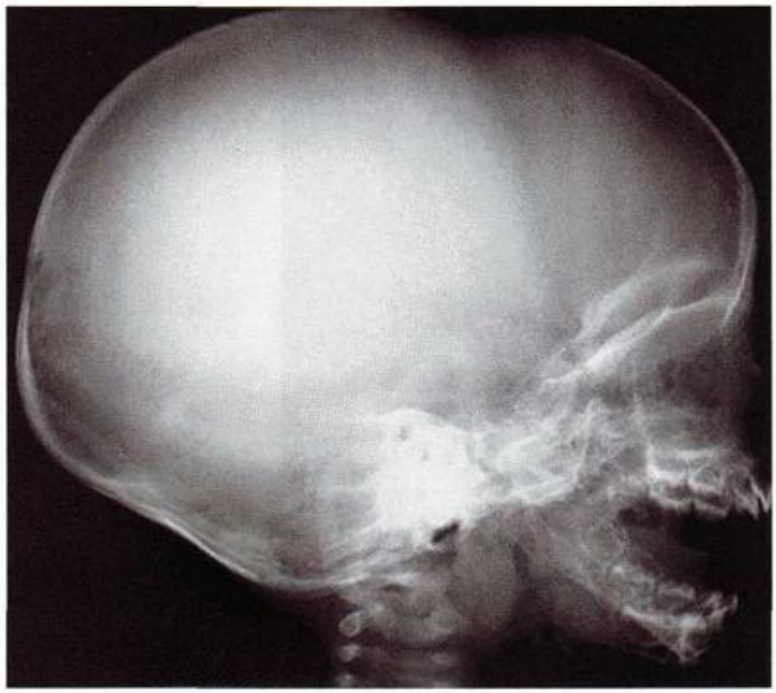


Fig. 2-46. Radiografia simples do crânio de uma criança com fusão precoce da sutura sagital (escafocefalia). Verificar o aumento do diâmetro anteroposterior do crânio.

■ TUMORES ÓSSEOS BENIGNOS

Encondroma

Tumor de origem condroide que compromete a cavidade medular óssea e predomina em adultos entre a terceira e quarta décadas de vida. Atinge principalmente as metáfises dos ossos tubulares e se caracteriza por uma lesão radiotransparente com matriz condroide em seu interior (Fig. 2-8). A presença de múltiplos encondromas distribuídos difusamente pelo esqueleto caracteriza a doença de Ollier ou encondromatose.

Osteocondroma (exostose)

Lesão benigna, pediculada, que se origina da superfície externa do periósteo com crescimento no sentido contrário da articulação. Sua cortical é contínua com a do osso e, geralmente, para de crescer com a fusão das epífises (Fig. 2-47).

Osteoma osteoide

O osteoma osteoide é uma lesão benigna formadora de osso, que acomete principalmente os ossos longos, ela se caracteriza pela presença de um *nidus* central radiotransparente, que exibe impregnação pelos meios de contraste. Predomina no sexo masculino na primeira à terceira década de vida. Apresenta uma sintomatologia altamente sugestiva, caracterizada por dor noturna que alivia com salicilatos.[16]

Fibroma não ossificante

O fibroma não ossificante ou defeito cortical fibroso é uma lesão benigna osteolítica, cortical, bem circunscrita, com halo de esclerose periférico, que predomina em crianças e adolescentes. Geralmente é um achado incidental, quando o paciente realiza um exame radiográfico (Fig. 2-47). Com o passar da idade a tendência da lesão é desaparecer ou se tornar esclerótica.

Fig. 2-47. Lesão radiotransparente com halo esclerótico relacionada com um fibroma não ossificante na tíbia distal.

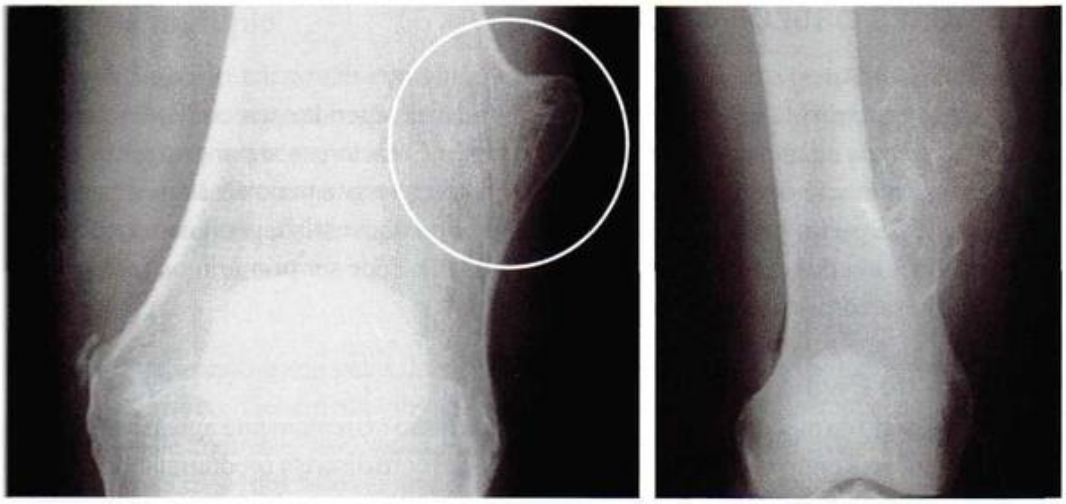


Fig. 2-48. Osteocondromas da metáfise distal do fêmur.

Cisto ósseo simples

Lesão lítica, de contornos regulares e localização central no osso, levemente expansiva, que aparece na infância e na adolescência, com uma leve predileção pelo sexo masculino. Localiza-se, geralmente, nas metáfises dos ossos longos, sendo limitado pela linha epifisária.

Cisto ósseo aneurismático

O cisto ósseo aneurismático se caracteriza por uma lesão insuflativa, trabeculada, com níveis líquidos em seu interior, que acomete as regiões metafisárias dos ossos longos e os elementos posteriores das vértebras. Apresenta uma pequena predominância no sexo feminino e ocorre usualmente abaixo dos 20 anos em até 80% dos casos.[16,23]

Tumor de células gigantes

Geralmente identifica-se por uma lesão lítica, destrutiva, insuflativa e expansiva, que se origina na região metaepifisária dos ossos longos, pelve, sacro e costelas (Fig. 2-49). Comumente ocorre em pacientes do sexo feminino acima dos 20 anos de idade, com um predomínio na terceira e quarta décadas de vida.[16]

Fig. 2-49. Tumor de células gigantes. Lesão lítica, insuflativa e expansiva na região metaepifisária do fêmur distal.

■ TUMORES ÓSSEOS MALIGNOS

Osteossarcoma

É um tumor primário maligno do osso que predomina na segunda e terceira décadas de vida com outro pico de incidência em torno dos 60 anos.[22] Caracteriza-se por uma lesão heterogênea, com destruição óssea, ruptura de cortical, intensa reação periosteal e associada a um componente de partes moles. Embora possa afetar qualquer osso, geralmente acomete a região metafisária dos ossos longos (Figs. 2-7 e 2-50). Pode ser primário ou secundário à degeneração sarcomatosa da doença de Paget.[20]

Sarcoma de Ewing

Tumor originário da medula óssea vermelha. É uma lesão extremamente agressiva, com um pico de incidência entre os 10 e os 25 anos de idade,[17] com discreta predominância no sexo masculino. Prevalece na região metadiafisária dos ossos longos e do sacro, com destruição óssea, ruptura de cortical, reação periosteal e é associado a um grande componente de partes moles. Também pode exibir um aspecto de lesão permeativa,[16,19] devendo-se fazer o diagnóstico diferencial com osteomielite.

Condrossarcoma

Tumor ósseo maligno de origem cartilaginosa. Pode ser primário ou secundário à degeneração sarcomatosa de um encondroma. Caracteriza-se por lesão expansiva, com destruição óssea e calcificações com matriz condroide no seu interior[16] (Fig. 2-51). Reações periosteais são menos frequentes. Massa de partes moles e ruptura da cortical podem ser encontradas em casos mais avançados.

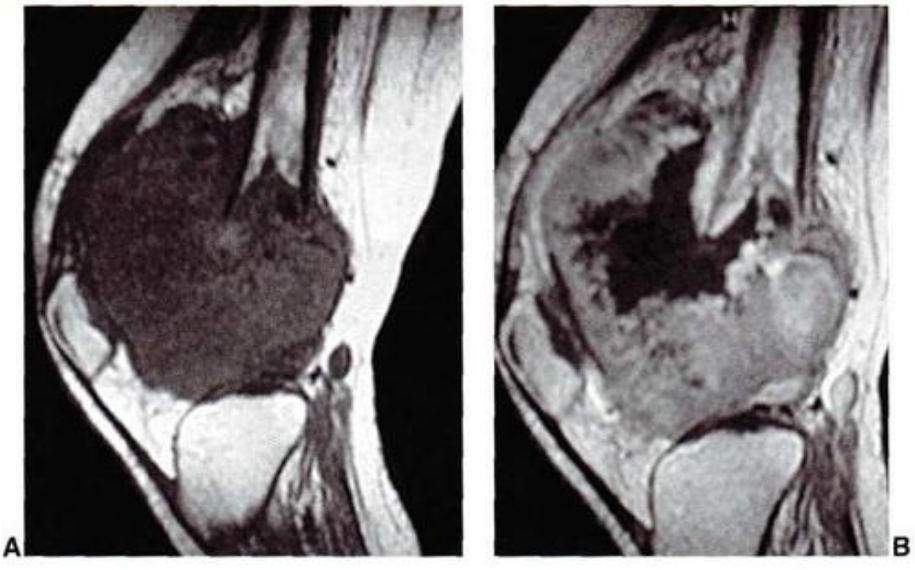


Fig. 2-50. Cortes sagitais de RM em T1 pré- (**A**) e pós-contraste (**B**), demonstrando volumoso processo expansivo em fêmur direito em um paciente com osteossarcoma, com grande componente de partes moles.

Fig. 2-51. Paciente com condrossarcoma de bacia. Volumosa lesão expansiva em ramo isquiopúbico direito com calcificações de matriz condroide no seu interior.

Mieloma múltiplo

É o tumor ósseo primário mais comum. O mieloma múltiplo é uma neoplasia das células da medula óssea. Seu aspecto radiológico caracteriza-se por lesões líticas, múltiplas, geralmente associadas a massas de tecidos moles adjacentes.[21] É frequente o envolvimento da calota craniana e da coluna vertebral, ocasionando fraturas patológicas e colapsos vertebrais. Predomina em adultos do sexo masculino, acima do 45 anos (Fig. 2-52).

Linfoma

O comprometimento ósseo pelas doenças linfoproliferativas não exibe um aspecto de imagem característico. Geralmente observam-se lesões osteolíticas, heterogêneas, com realce pelos meios de contraste, associadas a componentes de partes moles e com uma maior incidência nas metáfises dos ossos longos. O tipo não Hodgkin corresponde à grande maioria dos casos.[24] O comprometimento pela doença de Hodgkin representa menos de 10% dos casos.

Cordoma

Tumor originário dos remanescentes da notocorda,[16,25] podendo aparecer em qualquer parte do neuroeixo, no entanto, predomina em topografia sacrococcígea e na base do crânio. Ocorre em pacientes da quarta à sexta década de vida, com um pico de incidência em torno dos 40 a 45 anos. Caracteriza-se por uma lesão osteolítica, destrutiva, na linha média, com calcificações frequentes, associada a componente de partes moles.[25]

Metástases

As lesões metastáticas ósseas podem ser líticas, blásticas ou mistas[18] e, geralmente, não exibem reação periosteal. Os principais sítios primários decorrem de neoplasias originárias das mamas, da próstata, dos pulmões, dos rins e da tireoide. As metástases ósseas de neoplasias mamárias são, de um modo geral, mistas; as de rim, tireoide e pulmão usualmente são líticas, e as de adenocarcinoma de próstata são, predominantemente, osteoblásticas (Fig. 2-4). O comprometimento secundário dos ossos pode ocasionar fraturas patológicas e colapsos vertebrais. As lesões metastáticas na RM exibem hipersinal em T2 e hipossinal

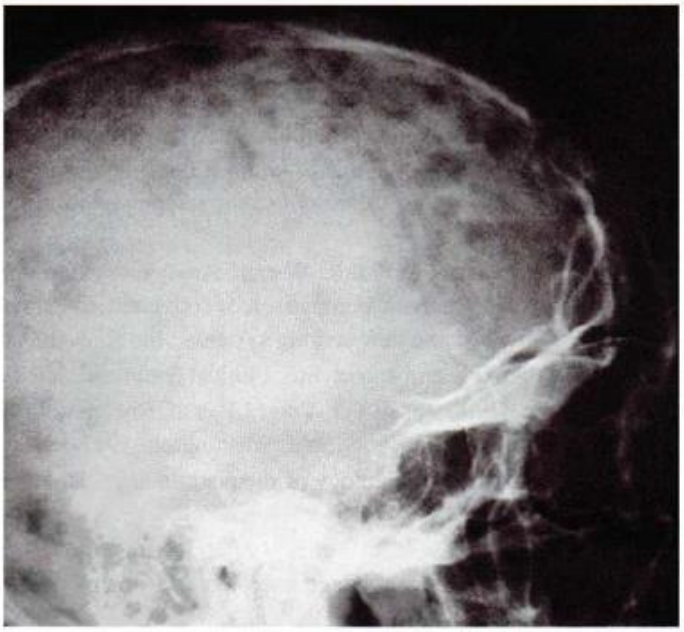


Fig. 2-52. Multiplas lesões osteolíticas, comprometendo a calota craniana em paciente com mieloma múltiplo. O diagnóstico diferencial deve ser feito com metástases ósseas.

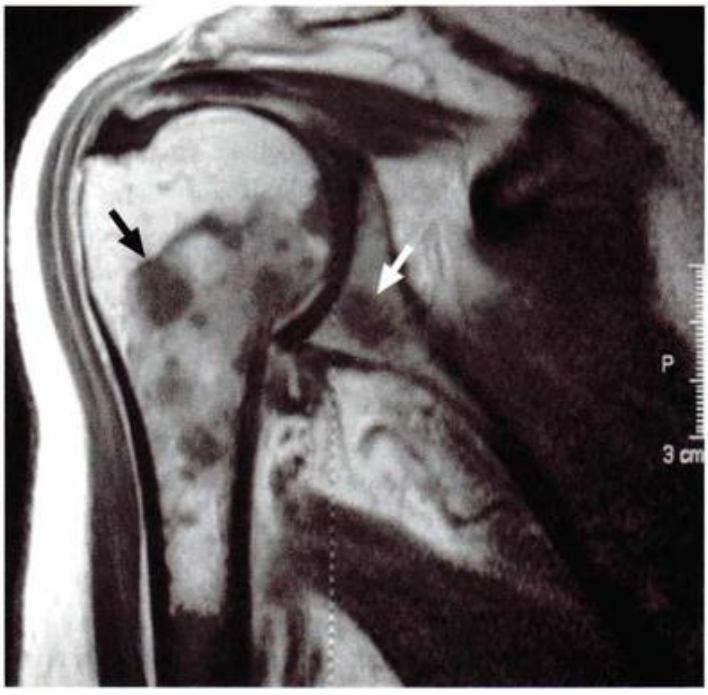


Fig. 2-53. Metástases de carcinoma de próstata em úmero proximal e glenoide.

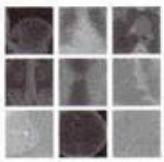
nas sequências ponderadas em T1, com realce pelo meio de contraste paramagnético (Fig. 2-53).

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Greenfield GB, Warren DL, Clark RA. MR imaging of periosteal and cortical changes of bone. *Radiographics* 1991;11:611-23.
2. Barrow BA, Fajman WA, Parker LM *et al.* Tibial plateau fractures: evaluation with MR imaging. *Radiographics* 1994;14:553-59.
3. Rosenberg ZS, Beltran J. Bencardino JT. MR imaging of the ankle and foot. *Radiographics* 2000;20:153-79.
4. Berquist TH. Osseous and myotendinous injuries about the knee. *Clin N Am* 2007;45:955-68.
5. Morag Y, Jacobson JA, Miller B *et al.* Imaging of rotator cuff injury: what the clinician needs to know. *Radiographics* 2006;26:1045-65.
6. Fayad LM, Carrino JA, Elliot K. Fishman musculoskeletal infection: role of CT in the emergency department. *Radiographics* 2007;27:1723-36.
7. Marcus CD, Ladam-Marcus VJ, Leone J *et al.* MR imaging of osteomyelitis and neuropathic osteoarthropathy in the feet of diabetics. *Radiographics* 1996;16:1337-48.
8. Dougados M, van der Linden S, Juhlin R *et al.* The European spondylarthropathy study group preliminary criteria for the classification of spondylarthropathy. *Arthritis Rheum* 1991;34:1218-27.
9. Braun J, Baraliakos X, Golder W *et al.* Analysing chronic spinal changes in ankylosing spondylitis: a systematic comparison of conventional X rays with magnetic resonance imaging using established and new scoring systems. *Ann Rheum Dis* 2004;63:1046-55.
10. Heijde D. Ankylosing spondylitis: clinical features. *Rheum Dis Clin North Am* 1998;1199-203.
11. Dugowson CE, Koepsell TD, Voigt LF *et al.* Rheumatoid arthritis in women: incidence rates in group health cooperative. Seattle, Washington: 1987-1989. *Arthritis Rheum* 1991;34:1502-7.
12. Gabriel SE. The epidemiology of rheumatoid arthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 2001;27:269-82.
13. Sommer OJ, Kladosek A, Weiler V *et al.* Rheumatoid arthritis: a practical guide to gtate-of-the-art imaging, image interpretation, and clinical implications. *Radiographics* 2005;25:381-98.

14. Hermann KGA, Althoff CE, Schneider U *et al.* Spinal changes in patients with spondyloarthritis: comparison of MR imaging and radiographic appearances. *Radiographics* 2005;25:559-69.
15. Yu JS, Chung C, Recht M *et al.* MR imaging of tophaceous gout. *Am J Roentgenol* 1997 Feb.;168:523-27.
16. Murphey MD, Andrews CL, Flemming DJ *et al.* From the archives of the AFIP. primary tumors of the spine: radiologic pathologic correlation. *Radiographics* 1996;16:1131-58.
17. Moser Junior RP, MJ Davis, Gilkey FW *et al.* Primary Ewing sarcoma of rib *Radiographics* 1990;10:899-914.
18. Ferris M. Hall and takayoshi uematsu imaging bone metastases in breast cancer. *Am J Roentgenol* 2005 Oct.;185:1082-83.
19. Kornberg M. Primary Ewing's sarcoma of the spine. *Spine* 1986;11:54-57.
20. Moore TE, King AR, Kathol MH *et al.* Sarcoma in Paget disease of bone: clinical, radiologic, and pathologic features in 22 cases. *Am J Roentgenol* 1991 June;156:162.
21. Rahmouni A, Divine M, Mathieu D *et al.* MR appearance of multiple myeloma of the spine before and after treatment. *Am J Roentgenol* 1993 May;160:1053-57.
22. Bastos TMM, Serafini OA, Barrios CHE *et al.* Osteossarcoma: tratamento e fatores prognósticos. *Rev Bras Ortop* 1999 Jan.;34(1).
23. Kransdorf MJ, Sweet DE. Aneurysmal bone cyst: concept, controversy, clinical presentation, and imaging. *Am J Roentgenol* 1995 Mar.;164:573-80.
24. Krishnan A, Shirkhoda A, Tehranzadeh J et al. Primary bone lymphoma: radiographic–MR imaging correlation. *Radiographics* 2003;23:1371-83.
25. Neeman Z, Patti JW, Wood BJ. Percutaneous radiofrequency ablation of chordoma. *AJR* 2002;179:1330-32.
26. Glass RBJ, Fernbach SK, Norton KI et al. The infant skull: a vault of information. *Radiographics* 2004;24:507-22.
27. Kransdorf MJ, Moser Junior RP, Gilkey FW. Fibrous dysplasia. *Radiographics* 1990;10:519-37.

3 Radiologia Abdominal



SANDRO SANTOS FENELON

Um grande número de modalidades diagnósticas está disponível para a avaliação dos órgãos abdominais, seja por via endoscópica seja por exploração radiológica. O seu uso vai depender da disponibilidade e da experiência local com cada método. No exercício da medicina, o domínio dos conceitos básicos sobre os exames de imagem, indicações e contraindicações, seus riscos e limitações e o conhecimento da relação custo-benefício de cada exame é certamente um diferencial (Quadro 3-1).

Quadro 3-1. Principais aplicações atuais dos métodos de diagnóstico por imagem no abdome

Radiografia simples Obstrução intestinal Pesquisa de pneumoperitônio e objetos metálicos (corpo estranho, moeda etc.)	*Ultrassonografia* Pesquisa de líquido livre na cavidade abdominal Avaliação do útero e dos ovários Gestantes Guia de procedimentos cirúrgicos (biópsias etc.)
Exames contrastados gastrointestinais *Esofagograma* Disfagia Alterações morfológicas Pós-operatório *EED* Doenças gastrointestinais Pós-operatório *Trânsito intestinal* Diarreia Doença de Crohn Alterações morfológicas *Enema opaco com duplo contraste* Pólipos Neoplasias Doença diverticular Outros	*Exames contrastados genitourinários* *Histerossalpingografia* Tubas uterinas *Urografia excretora* Hematúria Outros *Uretrocistografia miccional* Infecção urinária em crianças *Uretrografia retrógrada* Estenose uretral *TC e RM* Várias doenças abdominais Praticamente se equivalem na maior parte das indicações, com algumas exceções (ver texto) TC para pacientes na UTI ou com trauma abdominal e na urgência clínico-cirúrgica RM para avaliação da pelve e para pacientes colaborativos, capazes de realizar apneia e gestantes

■ RADIOGRAFIA SIMPLES DO ABDOME

Tradicionalmente, a radiografia simples do abdome em AP (decúbito dorsal e ortostatismo) e a radiografia de tórax em PA (ortostática) fazem parte do algoritmo de avaliação do abdome agudo. Entretanto, na grande maioria das situações clínicas, os achados radiológicos são inespecíficos, o que muitas vezes impossibilita ou retarda o diagnóstico de doenças graves como pancreatite aguda e isquemia mesentérica, com repercussão negativa no prognóstico destes pacientes.[4,5] Neste contexto, a ultrassonografia e, principalmente, a tomografia computadorizada têm demonstrado maior acurácia e aceitação na prática médica.

A radiografia simples do abdome é um método rápido, amplamente disponível nos centros médicos e que não utiliza meio de contraste. A sua interpretação requer uma avaliação sistemática (Quadro 3-2). A radiografia em AP (anteroposterior) em decúbito dorsal é a que fornece maior detalhe das anatomias radiológica e patológica (Fig. 3-1). A radiografia em AP, com o paciente em ortostatismo, tem a finalidade de demonstrar níveis hidroaéreos, presença de ar livre acumulado abaixo do diafragma (pneumoperitônio) e avaliar a mobilidade ou fixação das estruturas após a mudança de decúbito. As radiografias em decúbito

Quadro 3-2. *Checklist* da radiografia simples do abdome

1. Conferir dados do exame (nome do paciente, idade, sexo, data)
2. Identificar as incidências realizadas (AP, decúbito dorsal, ortostatismo)
3. Tecidos Moles
   - Rins, trajetos ureterais e bexiga
   - Bordas dos músculos psoas
   - Flancos (gordura pré-peritoneal) e parede abdominal
   - Fígado, vesícula biliar e vias biliares
   - Baço
   - Região pancreática
4. Cúpulas diafragmáticas
5. Padrão dos gases intestinais (quantidade e distribuição)
6. Presença de calcificações, massas ou deslocamentos de órgãos
7. Ossos

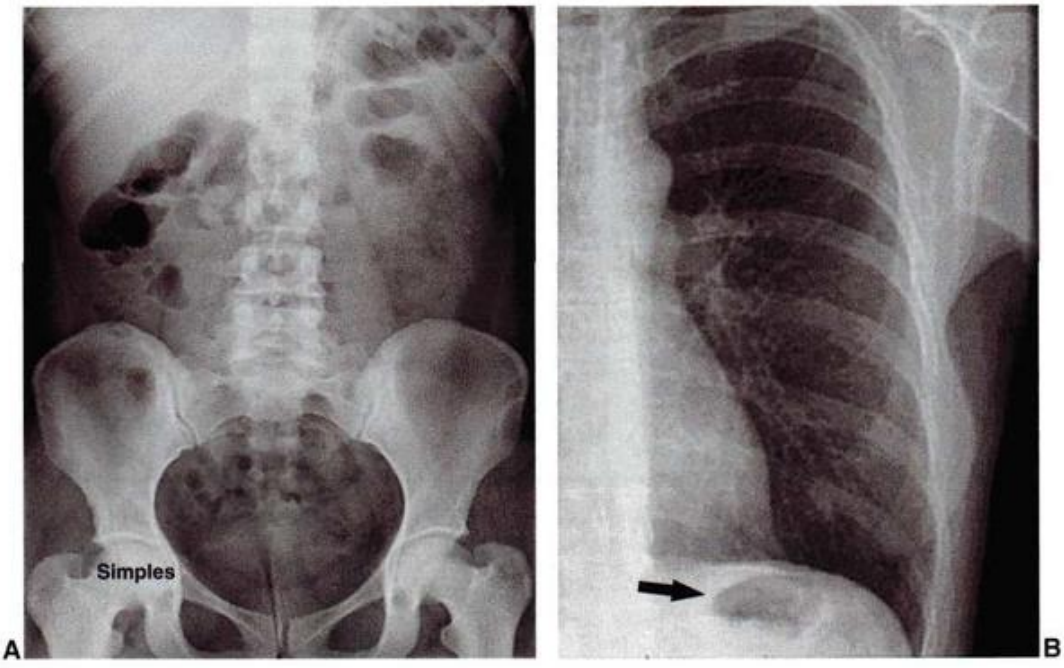


Fig. 3-1. (**A**) Radiografias simples do abdome. Distribuição normal dos gases intestinais, sombra hepática, baço, músculos psoas e ossos. Em (**B**) o aspecto habitual da bolha gástrica *(seta)*.

lateral direito ou esquerdo visam a completar a pesquisa de pneumoperitônio. Ocasionalmente, realizam-se outras incidências. Diferentemente da radiografia de tórax, não existe uma padronização para a avaliação da qualidade técnica de uma radiografia simples de abdome. Espera-se que a imagem inclua desde as cúpulas frênicas até a sínfise púbica, bem como a periferia do abdome.

Tecidos moles

As estruturas com densidade de tecidos moles só se individualizam quando adjacentes a outras com densidades diferentes (gordura, ar do estômago ou intestino etc.). Geralmente, é possível avaliar a topografia, as dimensões e os contornos dos órgãos abdominais, bem como outras alterações (calcificações, cálculos, corpos estranhos etc.).

Os rins são avaliados quanto a forma, o tamanho, os contornos, a posição e a presença de calcificações. Os seus contornos são mais nítidos quando a quantidade de gordura perirrenal é maior, estando situados entre os corpos vertebrais de T12 e L2. A sombra hepática é homogênea, localizada no hipocôndrio direito, sendo geralmente possível distinguir o seu contorno superior, externo e borda inferior do lobo direito. A hepatomegalia pode ser vista pelo abaixamento da borda hepática, com o deslocamento do ângulo hepático do cólon, o abaixamento do rim direito e a elevação da cúpula diafragmática direita. O baço tem até 12 cm de comprimento, localiza-se no hipocôndrio esquerdo, e seu contorno pode ou não ser observado. A esplenomegalia abaixa o ângulo esplênico do cólon e eleva a cúpula diafragmática esquerda. O pâncreas, geralmente situado entre T9 e T12, não é visto na radiografia simples. Calcificações na região epigástrica e no hipocôndrio esquerdo podem indicar pancreatite crônica. As bordas externas dos músculos psoas são visualizadas em virtude do contraste com a gordura adjacente. O apagamento dos seus contornos pode estar relacionado com processos inflamatórios/infecciosos, hemorragias retroperitoneais, tumores, ascite etc.

As linhas de gordura pré-peritoneal são vistas nos flancos e correspondem à camada de gordura junto ao peritônio, indicando o limite lateral da cavidade peritoneal. Estas linhas desaparecem em processos inflamatórios, hematomas, acúmulos líquidos, abscessos etc. A sombra da bexiga pode ser vista mais facilmente quando esta estiver cheia.

Cúpulas diafragmáticas

Além dos processos supradiafragmáticos (pneumonia, derrame pleural etc.) e do pneumoperitônio, pode-se identificar hérnia hiatal, caracterizada por bolha aérea retrocardíaca e eventrações diafragmáticas.

Distribuição dos gases intestinais

É importante observar a distribuição dos gases intestinais no abdome. Podemos reconhecer as pregas gástricas, as válvulas coniventes do intestino delgado e as haustrações cólicas. Na radiografia em ortostatismo, é possível notar a presença de gás no fundo gástrico ("bolha gástrica"), localizada no quadrante superior esquerdo (Fig. 3-1B). Rotineiramente, não se observa uma quantidade significativa de gás no interior das alças do delgado. Porém, em paciente acamados ou que deglutem grande quantidade de ar, o gás pode estar presente. No adulto, o cólon contém gases e fezes, conferindo um aspecto "mosqueado" da moldura cólica (Fig. 3-1). A presença de gás na ampola retal é um achado frequente em indivíduos normais. Nos casos de obstrução intestinal, ocorre a dilatação das alças intestinais, com formação de níveis hidroaéreos. A distribuição, o calibre e o tipo de pregas mucosas são importantes para determinar se a obstrução é do intestino delgado ou grosso e, às vezes, esta

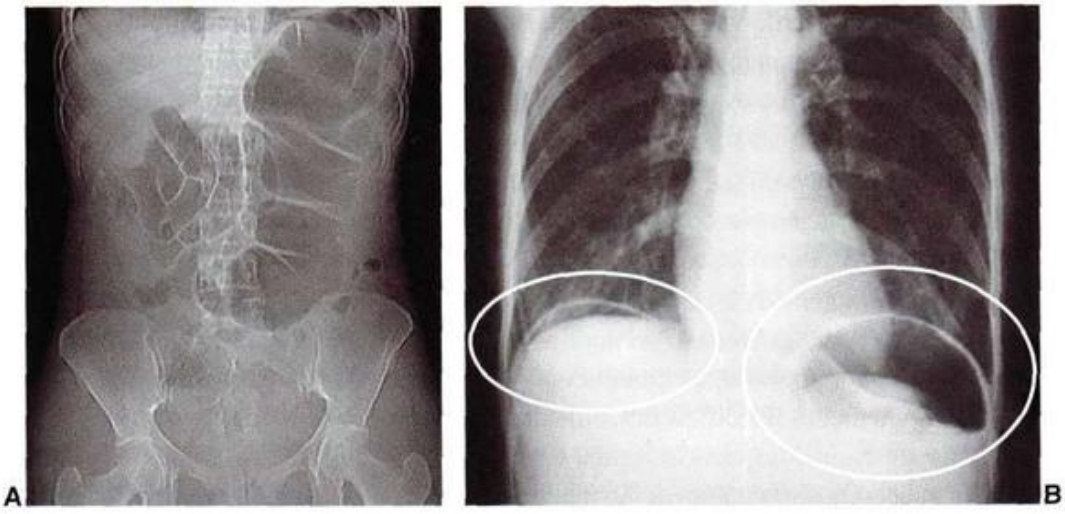


Fig. 3-2. Radiografia simples. Ceco distendido, fora de sua posição habitual, localizado no hipocôndrio esquerdo, em um paciente com volvo do ceco, em (**A**). Em (**B**) verifica-se a presença de gás subdiafragmático em um paciente com pneumoperitônio. Compare com a bolha gástrica fisiológica na Figura 3-1B.

diferenciação é difícil (Quadro 3-3). No volvo (torção) do sigmoide, o aspecto radiográfico é de alças cólicas paralelas, distendidas por gás, configurando o sinal do "grão de café" ou sinal do "U invertido".[1] A radiografia no volvo cecal mostra ceco distendido, fora de sua posição habitual, estando localizado no hipocôndrio esquerdo, simulando estômago cheio de ar (Fig. 3-2). O risco de perfuração do ceco aumenta quando o diâmetro é > 9-11 cm.[1] Em ambos os volvos, pode haver distensão de intestino delgado associada. Embora o gás seja usualmente visto no interior das alças intestinais, devemos estar atentos para o diagnóstico de gás extraluminal como no pneumoperitônio (Fig. 3-2), pneumatose intestinal (gás na parede intestinal), gás na veia porta e nas vias biliares (aerobilia).[2] Pode ocorrer deslocamento de alças intestinais, produzido por massas, tumores, útero aumentado de volume e outros. Com relação aos distúrbios esofágicos, o megaesôfago chagásico merece uma consideração em virtude da sua prevalência em nosso meio. Caracteriza-se por uma descoordenação motora e acentuada dilatação do esôfago, decorrente da destruição de seus plexos nervosos pela doença de Chagas (Fig. 3-7).

Calcificações abdominais

A análise das calcificações pode ser útil para o diagnóstico de algumas condições. As calcificações vasculares (aorta, artérias ilíacas, flebólitos, aneurismas da aorta e artéria esplênica) são as mais frequentes e, normalmente, apresentam-se lineares, irregulares, descontínuas ou anelares. Os flebólitos pélvicos (calcificações de trombos venosos) são achados frequentes na pelve. Por serem assintomáticos e não estarem relacionados com qualquer processo patológico significativo são considerados um achado normal.[3] Tipicamente são

Quadro 3-3. Características radiológicas dos intestinos delgado e grosso

Característica	Intestino delgado	Intestino grosso
Distribuição	Central	Periférica
Tipo de pregas mucosas	Válvulas coniventes	Haustrações
Diâmetro	Menor	Maior
Calibre máximo	Jejuno (3,5 cm) Íleo (2,5 cm)	5,5 cm
Orientação das alças	Transversal	Vertical

Fig. 3-3. Radiografia simples do abdome. Cálculo ureteral direito, projetando no processo transverso de L4.

calcificações redondas, de contornos regulares, com radiotransparência central e que, geralmente, não ultrapasssam 0,5 cm. A frequente presença de flebólitos na escavação pélvica, cria, eventualmente, problema de diagnóstico diferencial com cálculo urinário.

Apenas 10-20% dos cálculos biliares são radiopacos e, geralmente, são agrupados, poliédricos (facetados) e vistos na projeção hepática.[2] Os cálculos urinários são mais comumente observados, podendo ser arredondados, irregulares e com distribuição central (trajeto rins-ureteres-bexiga) (Fig. 3-3). Calcificações ovaladas na fossa ilíaca direita podem representar linfonodos mesentéricos calcificados ou apendicolito. A presença de apendicolito não indica necessariamente que o apêndice cecal esteja inflamado, já que também pode ser observado em adultos assintomáticos e sem distensão apendicular.

Calcificações suprarrenais podem estar relacionadas com sequela de tuberculose ou hemorragias. Cistos e tumores hepáticos e esplênicos também podem calcificar-se. Teratomas ovarianos podem conter calcificações que simulam dentes e ossos. Os leiomiomas podem apresentar calcificações, sobretudo, em pacientes idosas.

Ossos

A análise das costelas inferiores, das vértebras e dos ossos da bacia e do fêmur proximal procura identificar doenças osteoarticulares, como tumores primários, metástases ósseas, fraturas, doença de Paget, alterações degenerativas e outras.

Outras condições

A aparência da ascite na radiografia simples é sutil, aparecendo como densidade de partes moles por todo o abdome. Podemos identificar também corpos estranhos deglutidos (moedas, alfinetes) ou introduzidos no reto, uretra ou vagina, ou ainda nas paredes abdominais (agulhas, *piercing* etc.). Além disso, ao analisar uma radiografia, devemos lembrar a possibilidade de artefatos.

IMPORTÂNCIA DAS INFORMAÇÕES CLÍNICAS AO SOLICITAR EXAMES DE IMAGEM

O fornecimento de dados clínicos ao solicitar exames de imagem é importante por várias razões. Primeiro, porque o radiologista necessita escolher a técnica de estudo e o protocolo mais adequado para cada situação clínica. Segundo, ele poderá dar enfoque especial aos aspectos essenciais de determinada doença, confeccionando o laudo de forma a responder às perguntas clínicas. Terceiro, poderá realizar a interpretação correta dos achados radiológicos (p. ex., nódulos hepáticos podem ter diferentes significados diagnósticos e prognósticos em um paciente com hepatopatia crônica ou neoplasia e em outro jovem, assintomático). E, por último, terá condições de recomendar a continuação da propedêutica com outros métodos de imagem ou mesmo recomendar acompanhamento *(follow-up)*, além de poder otimizar a relação custo-benefício da investigação diagnóstica.

EXAMES RADIOLÓGICOS CONTRASTADOS

Esofagograma (esofagografia)

O esofagograma é um exame simples, rápido, não invasivo, de baixo custo e facilmente acessível (Fig. 3-4). O método pode ser útil na avaliação da disfagia e das alterações morfológicas esofágicas, como estenoses, doença de Chagas, divertículos, pós-operatório e em outras situações (Fig. 3-7). Entretanto, com o advento da endoscopia, suas aplicações têm diminuído.

Esôfago-estômago-duodenografia (EED)

O EED foi um exame utilizado por muito tempo para diagnóstico de várias doenças gastroduodenais, tendo perdido espaço para a endoscopia digestiva alta nos últimos anos (Fig. 3-5). Pode ser útil na avaliação da dor epigástrica, dispepsia entre outras. Algumas de suas aplicações atuais mais frequentes são na avaliação de eventuais complicações pós-operatórias (p. ex., cirurgia bariátrica) e na pesquisa de refluxo gastroesofágico em crianças[6] (Fig. 3-6).

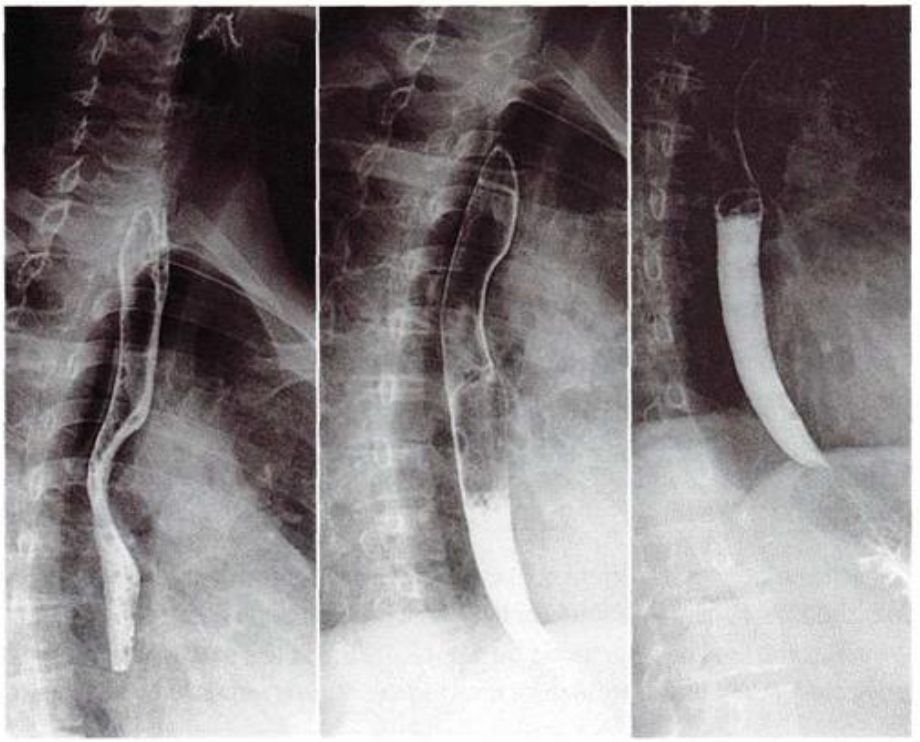


Fig. 3-4. Esofagografia normal.

Fig. 3-5. EED normal. Antro gástrico, bulbo e arco duodenal.

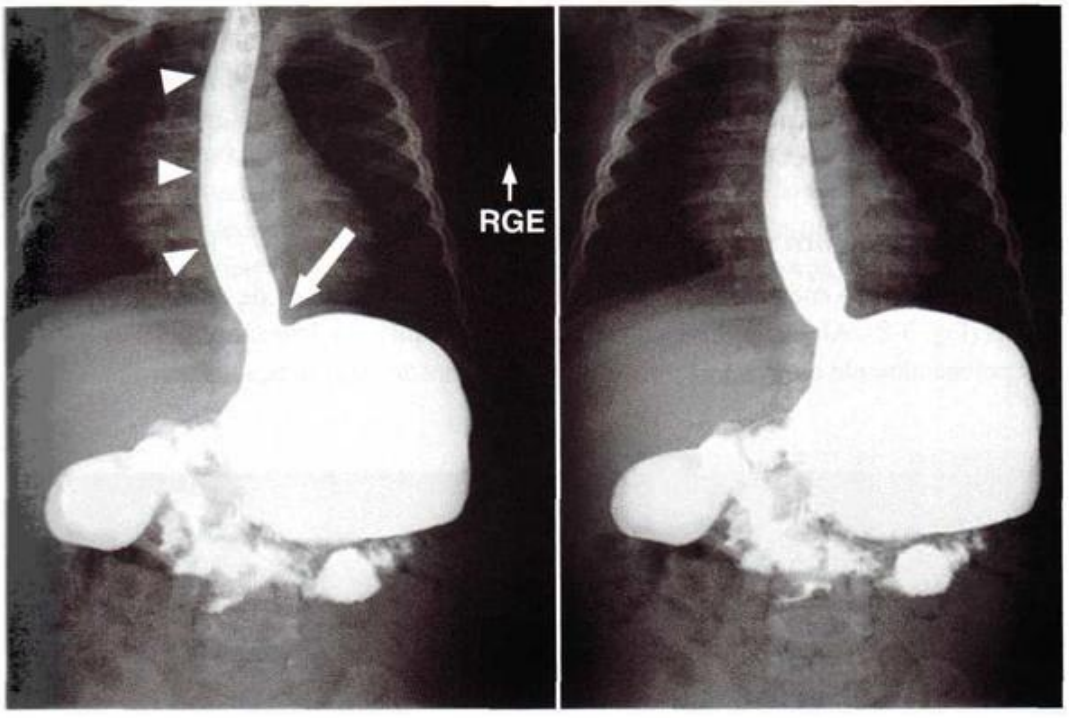


Fig. 3-6. EED em crianças. Durante o exame, observou-se refluxo gastroesofágico até o terço superior do esôfago *(pontas de setas)*.

Trânsito intestinal

O intestino delgado é o segmento intestinal de mais difícil avaliação diagnóstica. O trânsito intestinal tem sido utilizado com sucesso na caracterização de lesões do delgado, tendo como principais indicações a diarreia, a doença de Crohn e outras alterações morfológicas.[7] É um procedimento radiológico de fácil execução, reprodutível, consistente e largamente disponível. Por muitos anos, foi o único e principal exame na avaliação do intestino delgado (Fig. 3-8). Sua principal vantagem é a capacidade de demonstrar detalhes da mucosa do órgão, tendo como limitação a avaliação da doença extraluminal (coleções líquidas, componente extraluminal de tumores etc.). Recentemente, novas técnicas de tomografia computa-

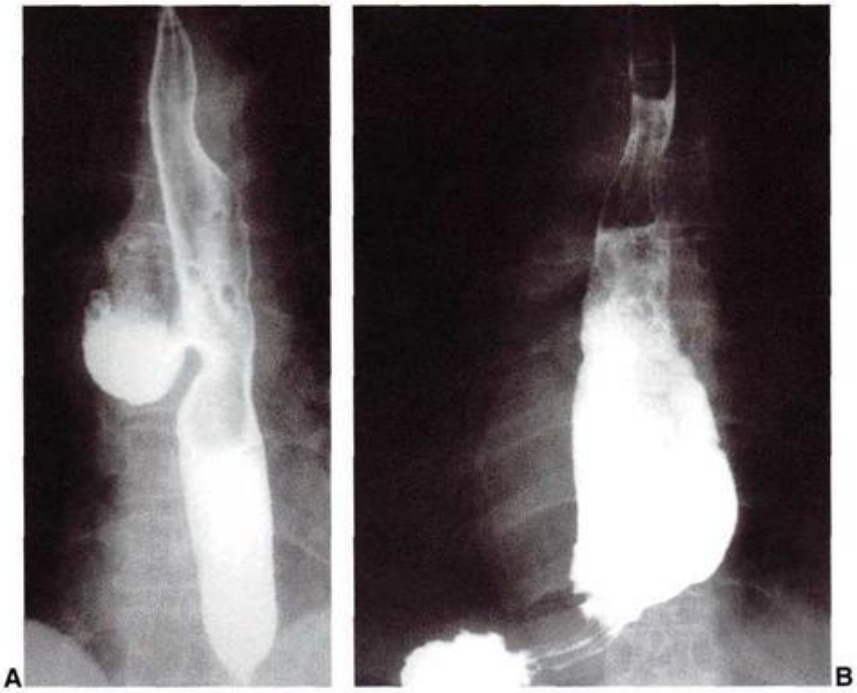


Fig. 3-7. Exames contrastados do esôfago. Divertículo em terço médio do esôfago (**A**). Megaesôfago em paciente com doença de Chagas (**B**).

dorizada e ressonância magnética também têm sido introduzidas e vêm progressivamente ganhando popularidade. A videoendoscópia tornou-se, ultimamente, uma ferramenta útil no diagnóstico das doenças do intestino delgado, especialmente nos sangramentos obscuros e na doença de Crohn.[8,9]

Enema opaco com duplo contraste

Por muitos anos, o enema opaco foi a única maneira não invasiva de detectar lesões nos cólons (Fig. 3-8). Ainda hoje, o exame é considerado útil para detectar pólipos ou neoplasias potencialmente curáveis e também para o diagnóstico da doença diverticular.[6] Entre-

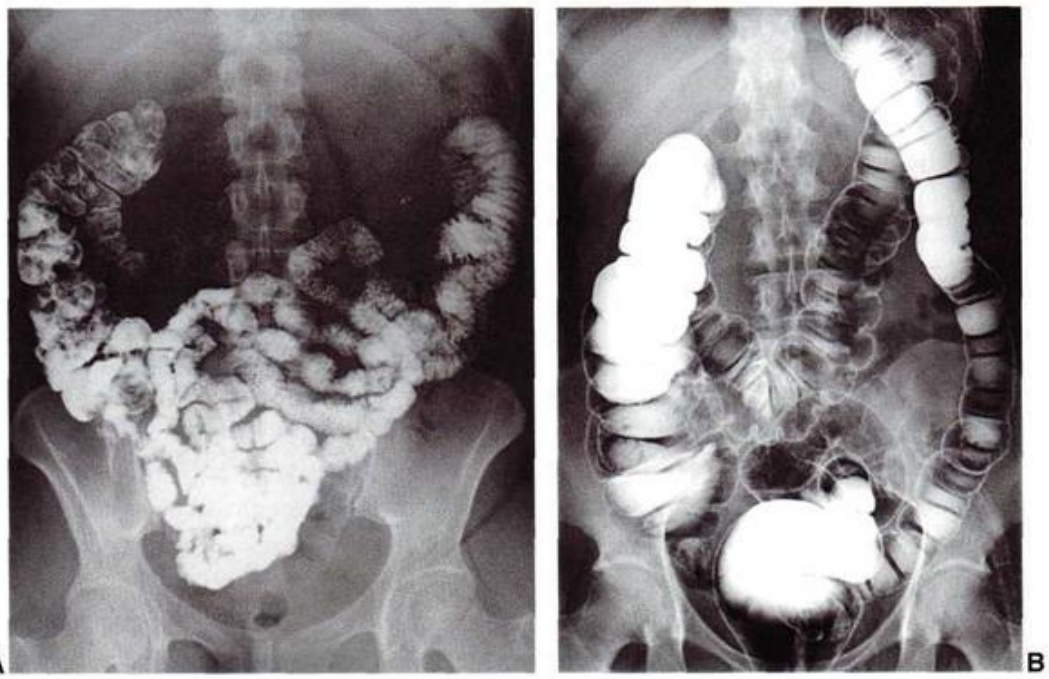


Fig. 3-8. Trânsito intestinal. Alças jejunais e ileais normais em (**A**). Enema opaco de duplo contraste normal em (**B**).

tanto, nos últimos anos, tem sido substituído pela colonoscopia, embora persistam as controvérsias a respeito do papel atual do enema opaco com duplo contraste. O apelo da tecnologia endoscópica e sua boa acurácia, a capacidade de detectar e remover lesões em um único procedimento e a influência da comunidade médica de gastroenterologistas podem estar contribuindo para estas mudanças.[10]

Urografia excretora (UE)

Durante quase 70 anos, a urografia excretora foi o principal método de imagem na investigação do sistema urinário, tendo como principais indicações a cólica renal e a hematúria.[11] Entretanto, durante os últimos anos, com o advento de outras modalidades diagnósticas, o número de urografias excretoras tem diminuído significativamente em muitos centros médicos no mundo, simplesmente porque informações mais detalhadas podem ser obtidas por outros exames de imagem.[12] Apesar das suas limitações, a tomografia e a ressonância magnética têm substituído a urografia excretora na avaliação de tumores parenquimatosos renais e de lesões do sistema coletor.[13] Para o diagnóstico de urolitíase, a tomografia computadorizada *multislice* é considerada o padrão de excelência.[14] Embora a UE não seja mais o método de escolha em várias situações clínicas, ela ainda pode ser muito útil na avaliação do trato urinário ou em localidades que não disponibilizam de métodos de imagem mais modernos[11,12,14] (Fig. 3-9).

Histerossalpingografia (HSG)

A histerossalpingografia pode ser utilizada para demonstrar anormalidades da cavidade uterina e das tubas uterinas (Fig. 3-10). Atualmente, seu papel principal é na propedêutica da infertilidade (verificação da permeabilidade tubária). Apesar dos avanços tecnológicos, a HSG continua sendo o exame escolhido para avaliação das tubas uterinas.[15] O risco relacionado com a radiação é baixo e ainda existem controvérsias sobre as possíveis propriedades terapêuticas do procedimento.

Fig. 3-9. Urografia excretora. Duplicação pieloureteral completa à esquerda.

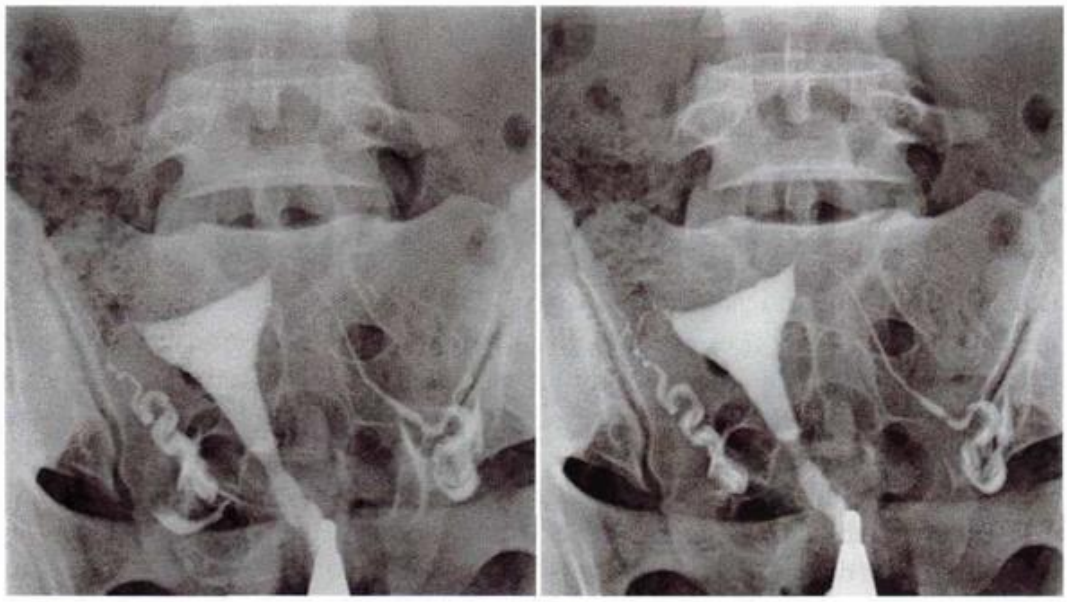


Fig. 3-10.
Histerossalpingografia. Permeabilidade tubária preservada.

Uretrocistografia miccional (UCG)

A uretrocistografia miccional tem sido utilizada principalmente em crianças, na avaliação da infecção urinária ou com hidronefrose diagnosticada no pré-natal, na pesquisa de refluxo vesicoureteral[16] (Fig. 3-11).

Uretrografia retrógrada

A uretrografia retrógrada é um procedimento utilizado mais frequentemente em homens, na suspeita de estenose uretral de origem traumática ou inflamatória (Fig. 3-12).

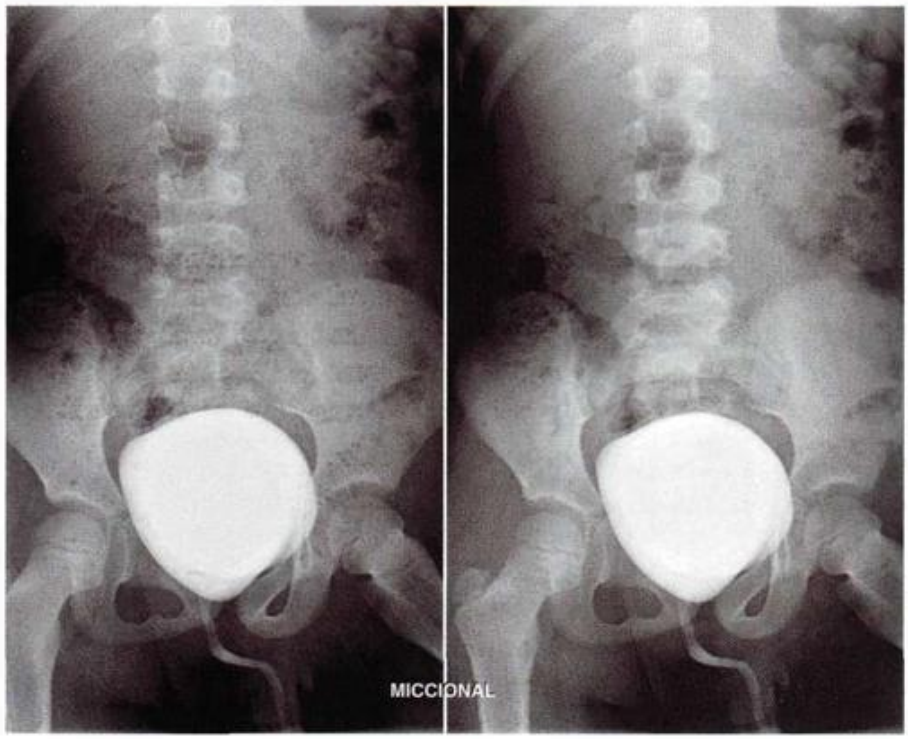


Fig. 3-11.
Uretrocistografia miccional normal. Não há sinais de refluxo vesicoureteral.

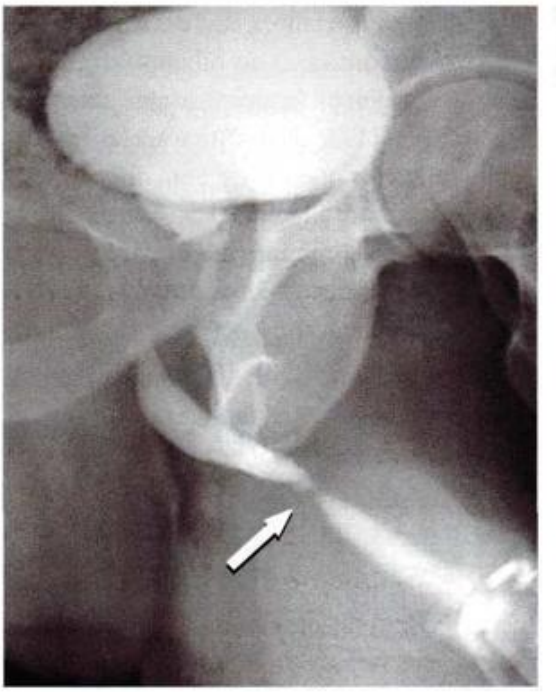


Fig. 3-12. Uretrografia retrógrada. Estenose uretral.

ULTRASSONOGRAFIA (US)

A ultrassonografia abdominal é um método amplamente disponível nos centros diagnósticos: rápido, indolor e de baixo custo, muitas vezes é utilizada inicialmente na propedêutica por imagem do abdome.[17] O exame pode ser útil para o diagnóstico de várias doenças abdominais, especialmente da vesícula biliar, vias biliares, pesquisa de líquido livre na cavidade abdominal e em ginecologia e obstetrícia. É considerado o exame de escolha na investigação inicial da doença pélvica, seja por via abdominal seja transvaginal, dando-se preferência para esta última quando não houver contraindicações (paciente virgem, estenose vaginal ou recusa da paciente).

Apresenta limitações na avaliação de pacientes obesos ou com distensão gasosa abdominal (a presença de gases intestinais prejudica a visualização dos órgãos). Além disso, a ultrassonografia talvez seja o exame mais operador dependente.[17] Outra limitação da ultrassonografia abdominal inclui a natureza inespecífica de algumas alterações observadas, o que impede, muitas vezes, um diagnóstico mais específico. Com o advento dos meios de contrastes ecográficos, esta realidade pode mudar.

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (TC)

A TC pode ser usada para a avaliação das doenças do fígado, da vesícula biliar, das vias biliares, do pâncreas, do baço, dos tratos urinário e gastrointestinal, suprarrenais, do peritônio, do mesentério, dos vasos abdominais e da pelve, com boa acurácia para responder a pergunta clínica. É um exame que tem sido muito utilizado também em situações de urgência (avaliação do abdome agudo, trauma abdominal/politrauma) e em pacientes internados nas unidades de tratamento intensivo (UTI), podendo ser útil mesmo naqueles pacientes pouco cooperativos ou entubados.

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (RM)

A RM abdominal possui praticamente as mesmas indicações da TC, com algumas exceções. Para o diagnóstico de urolitíase a TC é considerada o padrão de excelência,[18] e na avaliação das doenças do trato gastrointestinal, há maior experiência com o método tomo-

gráfico. Por outro lado, a RM é considerada um ótimo método na avaliação das lesões hepáticas focais e difusas, vias biliares (através da colangiorressonância) e na avaliação das patologias das pelves feminina e masculina.[19] Porém, para que o exame de RM abdominal tenha uma qualidade diagnóstica aceitável, é fundamental a cooperação do paciente. Por isso, pacientes não cooperativos, com dificuldade de realizar apneia, confusos, claustrofóbicos e com movimentos involuntários não são bons candidatos à RM. Devemos lembrar, também, de algumas das principais contraindicações do método: presença de marca-passo cardíaco, clipe de aneurisma cerebral, corpo estranho metálico intraocular ou próximo de órgão vital, implantes cocleares, dentre outros. Além disso, o elevado tempo de exame com relação à TC e a sua pouca disponibilidade dificultam seu uso rotineiro em situações de urgência.

■ FÍGADO, VESÍCULA BILIAR E VIAS BILIARES

Cisto hepático

O cisto simples é uma das lesões císticas mais comuns no fígado. A sua incidência é de aproximadamente 20% em séries de necropsia, sendo frequentemente encontrado em mulheres. Podem ser simples ou complexos, únicos ou múltiplos. Quando são observados mais de 10 cistos hepáticos, a possibilidade de doença policística autossômica dominante deve ser considerada.[20] Geralmente são assintomáticos (achados incidentais) e eventualmente podem causar sintomas pelo efeito de massa (dor abdominal, icterícia). O aspecto de imagem é variável (cistos simples × cistos complexos). No cisto simples, a ultrassonografia mostra lesão arredondada anecoica, bem definida, de contornos regulares, sem septos ou calcificações parietais, podendo ser observado reforço acústico posterior.

A TC revela lesão cística (hipoatenuante), com paredes finas, sem septos ou nódulos sólidos e que não apresenta realce pós-contraste (Fig. 3-13). Na ressonância magnética, além de não apresentar realce, exibe hipossinal em T1 e hipersinal em T2. Outras lesões císticas também ocorrem no fígado e devem ser incluídas no diagnóstico diferencial; tais como cistos hidáticos (multiloculados, com calcificações parietais), hamartomas biliares (múltiplos pequenos cistos < 0,5 cm), metástases císticas (geralmente com paredes espessas e realce pós-contraste), abscessos, biliomas, doença de Caroli, cistoadenoma/cistoadenocarcinoma biliar e outros.

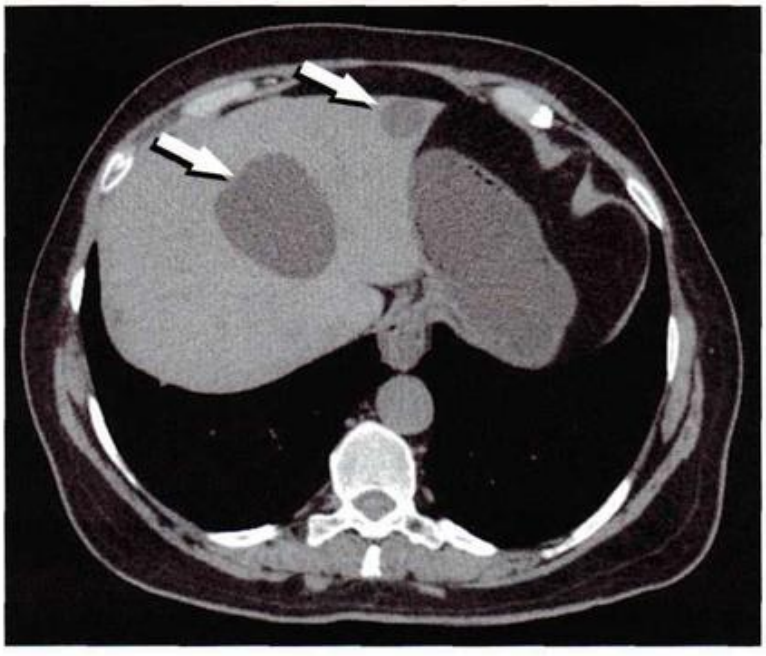


Fig. 3-13. Cistos hepáticos simples.

Abscesso hepático

Os abscessos hepáticos podem ser causados por infecções bacterianas, amebianas ou fúngicas, resultando em uma coleção localizada de células inflamatórias, com destruição do parênquima adjacente. As vias de infecção são através dos ductos biliares, veia porta, artéria hepática, trauma ou extensão de processo adjacente ao fígado. O abscesso piogênico é o mais comum no fígado. Em adultos, os agentes etiológicos mais frequentemente encontrados são Gram-negativos, especialmente a *Escherichia coli* e está geralmente associada à obstrução benigna ou maligna das vias biliares. Em crianças, o *Staphylococcus* é o principal agente. Usualmente são múltiplos e envolvem os dois lobos hepáticos.

O quadro clínico geralmente cursa com febre, calafrio, mal-estar, dor no hipocôndrio direito, náuseas e vômitos, e os exames laboratoriais podem revelar leucocitose, elevação da fosfatase alcalina e hipoalbuminemia. A ultrassonografia pode detectar pequenas lesões de 1,5 cm com sensibilidade de 90%, e a ecogenicidade pode variar de anecoico, hiperecogênico ou hipoecogênico.[20] A TC e a RM mostram lesões liquefeitas arredondadas, com realce anelar periférico e edema perilesional, podendo também apresentar septos. A presença de gás no interior da lesão é rara. Os principais diagnósticos diferenciais são cistos, metástases císticas ou necróticas entre outros.

Hemangioma hepático

O hemangioma é o tumor primário mais comum do fígado. Sua incidência na população, em geral, varia de 0,4-20%, segundo vários estudos na literatura. Podem ser múltiplos em até 50% dos casos e acometem mais frequentemente mulheres que homens. Em adultos, ocorrem mais rotineiramente na 4ª ou 5ª décadas de vida. Geralmente são assintomáticos, e os testes de função hepática, são normais. O tamanho pode variar de poucos milímetros até maiores que 20 cm. Hemangiomas maiores que 10 cm são considerados hemangiomas "gigantes". Ocasionalmente, os hemangiomas grandes podem provocar sintomas pela compressão de estruturas adjacentes. Morfologicamente apresenta-se como lesão bem definida, arredondada, com contornos regulares ou lobulados.

Ao exame ultrassonográfico o hemangioma é tipicamente hiperecogênico, homogêneo, com limites bem definidos e pode exibir reforço acústico. O estudo Doppler pode demonstrar fluxo periférico ou central, mas não é específico. À TC e à RM, métodos de escolha para sua caracterização,[13] apresenta-se como lesão arredondada com realce globular periférico e descontínuo na fase arterial, progressivo e centrípeto, tendendo à homogeneização nas fases mais tardias do exame (Fig. 3-14).

Metástases hepáticas

Metástases são as lesões focais malignas mais comuns no fígado não cirrótico. Entretanto, são relativamente incomuns no fígado cirrótico, onde o carcinoma hepatocelular é mais frequente. O fígado é o segundo sítio mais comum de metástases, após os linfonodos regionais. Os tumores primários que mais frequentemente ocasionam acometimento secundário hepático são o colorretal, o de estômago, o de pâncreas, o de mama e o de pulmão.[20] Cerca de 24-36% dos pacientes que morrem por doença maligna apresentam metástases hepáticas. Podem ser solitárias e, mais frequentemente, múltiplas. O aspecto macroscópico é variável, podendo-se apresentar como lesão expansiva, infiltrativa, cística ou miliar, dependendo da origem do tumor primário. O tamanho pode variar desde poucos milímetros até vários centímetros. Apresenta-se clinicamente como hepatomegalia, seguida de ascite e icterícia, perda de peso e elevação das enzimas hepáticas. À ultrassonografia pode ter aspecto hipoecogênico, heterogêneo, em "alvo" ou hiperecogênico. A maior parte das lesões exibe halo hipoecogênico.

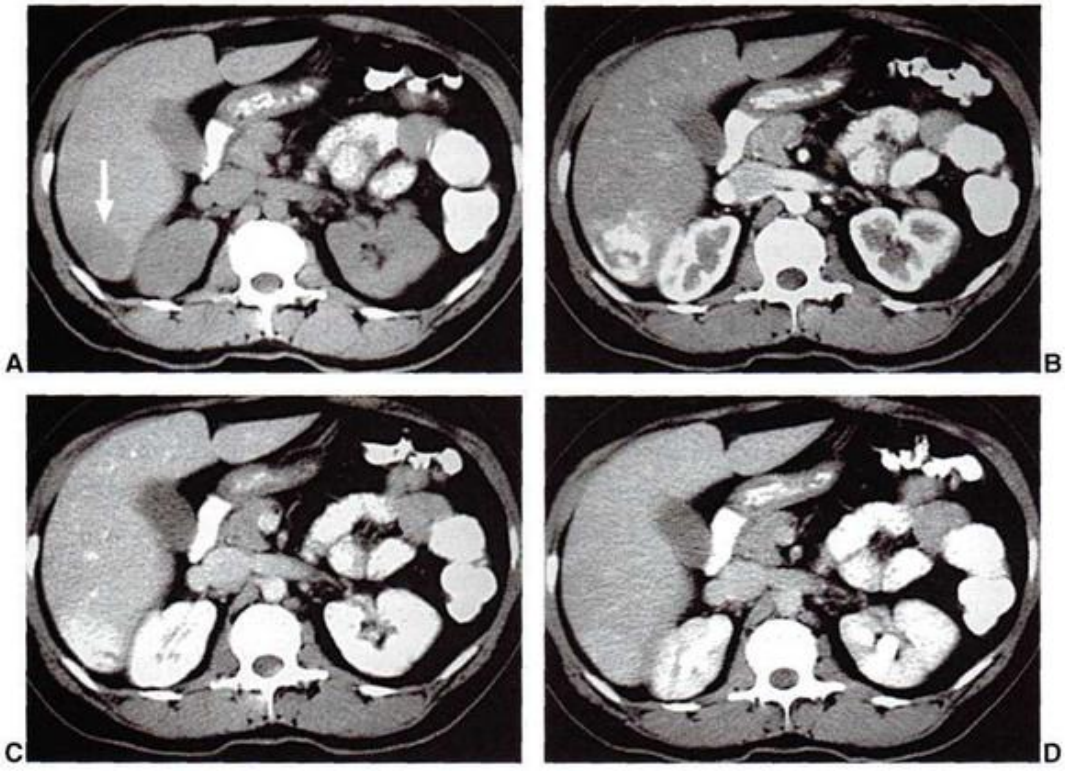


Fig. 3-14. Hemangioma hepático. Nódulo com realce globular, periférico, descontínuo e progressivamente em direção ao centro. (**A**) Fase sem contraste, (**B**) fase arterial, (**C**) fase portal e (**D**) fase tardia.

O estudo Doppler pode demonstrar fluxo periférico e mais raramente vascularização central. Os estudos tomográfico e por ressonância magnética podem demonstrar lesões hipovasculares (mais bem demonstradas na fase portal ou venosa) ou hipervasculares (mais bem visibilizadas na fase arterial). A apresentação mais comum é de lesão hipodensa (TC) ou hipointensa em T1 (RM) com realce periférico ou heterogêneo (Fig. 3-15). Algumas lesões podem apresentar calcificações, hemorragia ou necrose. O sinal das lesões à ressonância magnética pode variar bastante, dependendo do tipo histológico.

Fig. 3-15. Metástases hepáticas.

Carcinoma hepatocelular (CHC)

O carcinoma hepatocelular é a neoplasia primária maligna mais comum do fígado. Geralmente, ocorre no cenário de cirrose com causa conhecida, como hepatite crônica viral (B e C) ou alcoolismo. É muito mais comum em homens do que em mulheres. Sua incidência no mundo está aumentando em virtude da epidemia de infecção pelos vírus B e C. Em algumas regiões da Ásia, é a principal causa de morte por câncer. À macroscopia, o CHC possui três formas de apresentação: lesões focal, multifocal ou infiltrativa. O quadro clínico-laboratorial, embora mascarado pela hepatopatia crônica, geralmente, cursa com dor abdominal, fadiga, perda de peso e elevação de alfafetoproteína. Com relação à carcinogênese, especialmente na doença hepática crônica, como a cirrose, sabe-se que sua evolução segue as etapas de nódulo de regeneração, nódulo displásico de baixo grau, nódulo displásico de alto grau, nódulo displásico com focos de CHC, CHC pequeno e CHC grande (> 2 cm).[21] Por isso, a avaliação por imagem do hepatopata crônico com suspeita de CHC é um dos maiores desafios para o radiologista. A ressonância magnética pode auxiliar na identificação destas fases evolutivas. Em virtude de sua variável apresentação, macro e microscópica, o CHC pode apresentar características de imagem muito diversificadas.

A ultrassonografia é a técnica mais comumente realizada para o rastreamento do CHC em pacientes com fatores de risco ou hepatopatas crônicos. A apresentação mais comum é o nódulo hipoecogênico, homogêneo e com discreto reforço acústico, embora possa ter aspecto heterogêneo. O Doppler revela padrão em "cesta", que indica hipervascularização e *shunt*. À TC e à RM, mais comumente apresenta-se como nódulo com realce intenso na fase arterial (hipervascularizado), com lavagem rápida do meio de contraste na fase portal e formação de pseudocápsula na fase tardia (Fig. 3-16). Podem ocorrer calcificações, necrose, fibrose, hemorragia e infiltração gordurosa do nódulo. Dicas para o diagnóstico incluem também presença de invasão da veia porta e lesões satélites peritumorais, associada a sinais de hepatopatia crônica.

Cirrose hepática

A cirrose hepática é definida pela tríade composta de fibrose, transformação nodular e distorção arquitetural. O diagnóstico é histológico, através da biópsia hepática. As principais causas são hepatite viral crônica e alcoolismo. Pode ser micronodular (mais comum na

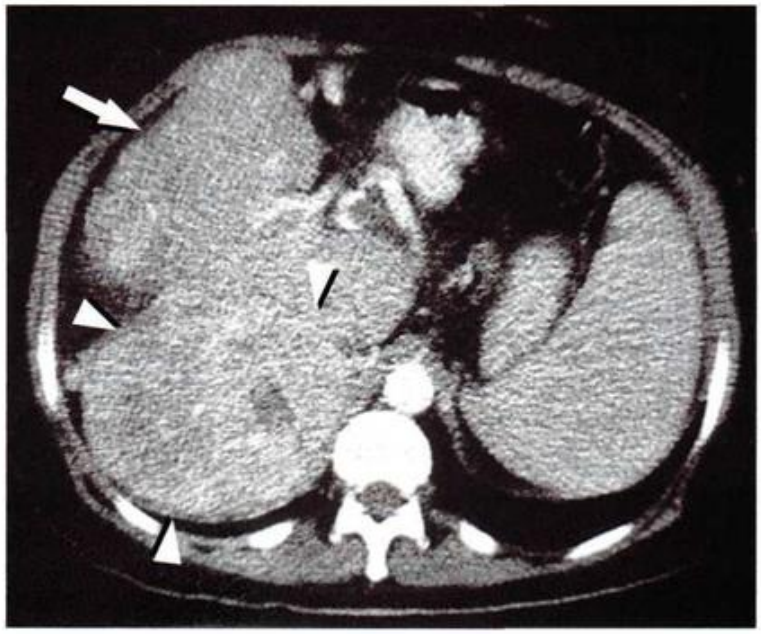


Fig. 3-16. Carcinoma hepatocelular *(pontas de seta)* em um paciente com fígado cirrótico *(seta)*.

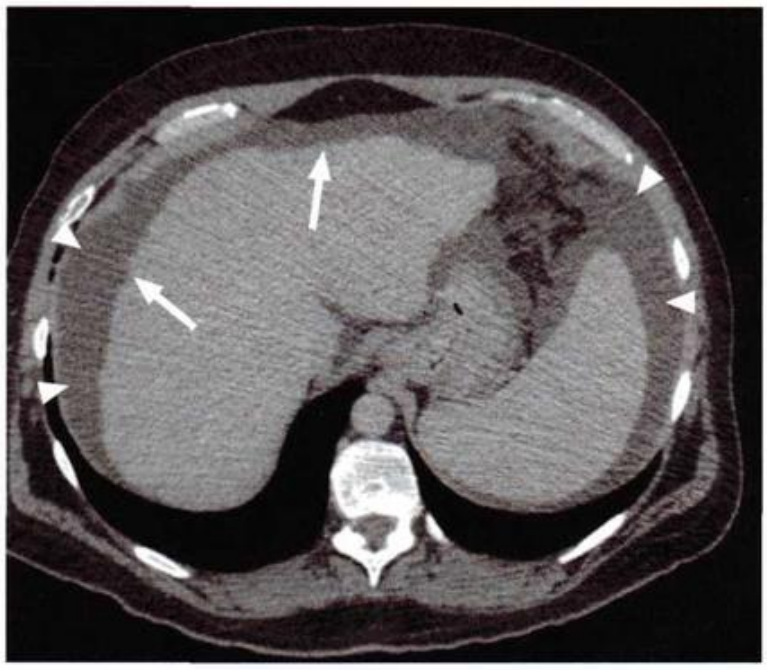


Fig. 3-17. Cirrose hepática. Verifique o fígado reduzido de volume e contornos nodulados *(setas)*. Presença de ascite *(pontas de seta)*.

etiologia alcoólica) ou macronodular (mais associada à hepatite viral). Clinicamente, pode haver perda de peso, fraqueza, mal-estar, icterícia e manifestações de coagulopatia entre outras. Os métodos de imagem (ultrassonografia, tomografia e ressonância magnética) são realizados para determinar a distribuição anatômica da doença.[22] Tipicamente, observam-se fígado reduzido de volume de contornos nodulares, irregulares, heterogeneidade difusa do parênquima, com áreas de fibrose, hipertrofia do lobo caudado e do segmento lateral do lobo esquerdo e atrofia do lobo direito, acentuação das fissuras hepáticas, alargamento hilar periportal e expansão da fossa da vesícula biliar (Fig. 3-17). O principal diagnóstico diferencial é com pseudocirrose, que consiste em áreas de retração e cicatrização, decorrentes do tratamento quimioterápico de neoplasia metastática, frequentemente relacionado com o câncer de mama.[22] As complicações mais frequentes são o desenvolvimento do carcinoma hepatocelular e a hipertensão porta, com formação de varizes (colaterais portossistêmicas), ascite e esplenomegalia. A alteração nodular focal é um achado frequente na cirrose, resultando em um espectro variado de lesões nodulares hepatocelulares.

Esteatose hepática

A esteatose hepática é o acúmulo de gordura nos hepatócitos. A prevalência na população em geral é de, aproximadamente, 15%. Sua incidência tem aumentado, principalmente nos países industrializados. Está, com frequência, associada à obesidade, ao abuso do álcool, ao diabetes melito, ao uso de corticosteroides, à quimioterapia, à nutrição parenteral e à desnutrição entre outros. Sua distribuição mais comumente é difusa, podendo ser focal e, raramente, multifocal. A esteatose focal geralmente ocorre em áreas específicas como adjacente ao ligamento falciforme, anteriormente à veia porta e na fossa da vesícula biliar. A maioria dos indivíduos é assintomática, podendo haver hepatomegalia e aumento das enzimas hepáticas.

A ultrassonografia é, geralmente, o exame inicial na avaliação da esteatose, podendo demonstrar hiperecogenicidade difusa do fígado com relação ao córtex renal ou baço, perda da definição das veias hepáticas e do diafragma ou apresentar-se como áreas hiperecogênicas focais.[23] A TC mostra hipoatenuação difusa ou focal do parênquima hepático na fase

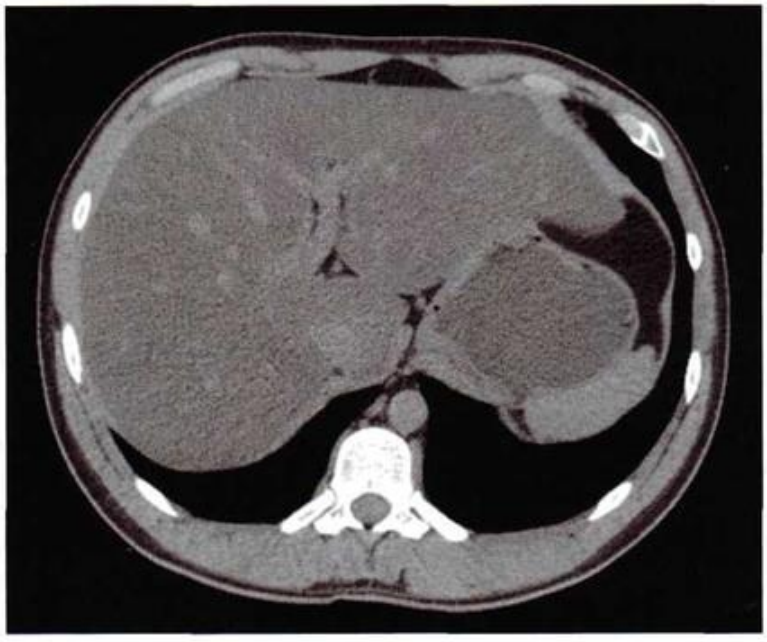


Fig. 3-18. Esteatose hepática difusa. Verifique a hipodensidade difusa do parênquima hepático. Compare com a densidade do baço.

sem contraste (Fig. 3-18). Tanto a infiltração gordurosa focal como as áreas de parênquima preservado em meio à esteatose podem simular nódulos hepáticos, sendo a ressonância magnética útil para o diagnóstico diferencial. A esteatose hepática tem recebido nos últimos anos uma grande atenção, o que pode ser explicado pelo fato de a esteato-hepatite não alcoólica (EHNA) ser cada vez mais reconhecida como uma condição que pode potencialmente levar à fibrose avançada e cirrose.[24]

Trauma hepático

O fígado é um dos órgãos intra-abdominais mais acometidos no trauma pelo seu tamanho e sua localização anatômica, ocorrendo lesão hepática em 20% dos pacientes vítimas de trauma contuso.[25] Nestes casos, a lesão hepática é decorrente de impacto direto, compressão entre o rebordo costal direito e a coluna vertebral ou em virtude das forças de desaceleração. A lesão isolada do fígado ocorre em somente 10% dos pacientes, havendo, na maioria dos casos de trauma hepático, lesões de outros órgãos e vísceras. Dos lobos hepáticos, o direito é o mais comumente afetado, principalmente os segmentos posteriores. O trauma hepático pode resultar em lacerações, hematomas intraparenquimatosos e subcapsulares, lesões vasculares ou das vias biliares. A ultrassonografia é o método por imagem utilizado inicialmente no trauma abdominal, sendo muito útil na pesquisa de líquido livre intraperitoneal. A TC tem sido utilizada na identificação e na quantificação da lesão hepática, bem como de outros órgãos abdominais, em pacientes estáveis e com trauma abdominal fechado.[13] A laceração se apresenta como faixa hipodensa irregular, linear ou ramificada, acompanhando os vasos portais ou na periferia do órgão (Fig. 3-19). O hematoma intraparenquimatoso se mostra como área hipoatenuante mal definida parenquimatosa, algo arredondada, por vezes com área central hiperdensa (sangue coagulado). O hematoma subcapsular é espontaneamente hiperdenso na fase aguda, com forma biconvexa, geralmente exercendo efeito compressivo sobre o parênquima subjacente.

Colelitíase

A colelitíase é uma doença muito frequente na população mundial. Nos Estados Unidos, aproximadamente 25 milhões de adultos possuem cálculos na vesícula biliar. Mulheres são

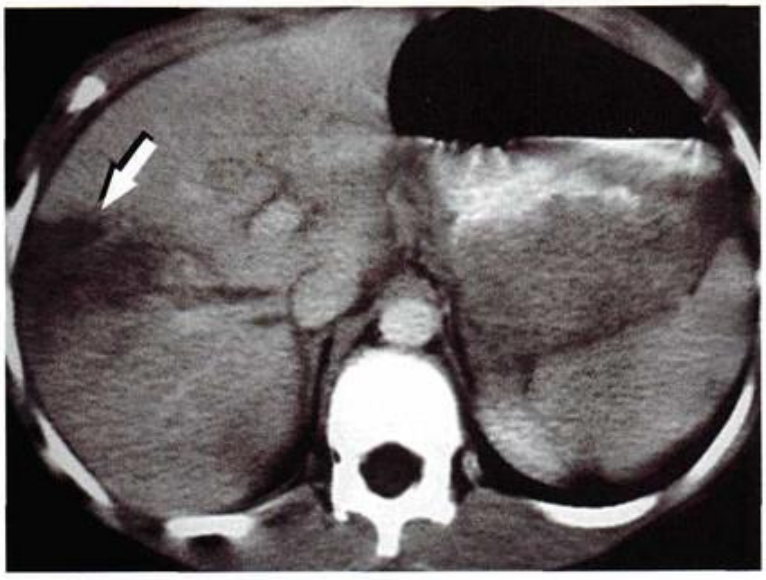


Fig. 3-19. Lacerações hepáticas.

mais acometidas que homens, e a prevalência aumenta com a idade. A grande maioria é assintomática, entretanto, podem ocorrer sintomas decorrentes de complicações, como colecistite aguda, coledocolitíase, pancreatite, colangite, duodenite, íleo biliar entre outras. A radiografia convencional não é um bom método para o diagnóstico. Apenas 10-20% dos cálculos biliares contêm cálcio suficiente para serem vistos nas radiografias simples. A ultrassonografia é o método preferido para a detecção de cálculos na vesícula biliar (acurácia > 95%).[26] Os achados característicos são de imagens hiperecogênicas com sombra acústica posterior, móveis com a mudança de posição do paciente (Fig. 3-20). A conduta diante do achado ocasional de cálculos na vesícula biliar em pacientes assintomáticos vem sendo discutida há muito tempo. A possibilidade de complicações futuras tem sido o motivo para indicar a colecistectomia profilática. Entretanto, outros grupos optam pela conduta expectante, pois acham que essa indicação é relativa, alegando que o risco de complicações é menor que o risco da cirurgia.

Para o diagnóstico de coledocolitíase, a ultrassonografia apresenta sensibilidade variável (25-75%),[26] sendo a CPRE (colangiopancreatografia retrógrada endoscópica) e a colangio-RM (colangiorressonância) os métodos geralmente utilizados nesses casos.[19] A RM parece ser o método de maior acurácia no diagnóstico de litíase biliar intra-hepática.[27]

Fig. 3-20. Cálculo na vesícula biliar com sombra acústica posterior.

Colecistite aguda

A colecistite aguda é a causa mais comum de dor no hipocôndrio direito. Acomete um terço dos pacientes com cálculos e, preferencialmente, adultos jovens e idosos, geralmente do sexo feminino. A maioria é causada pela presença de cálculo obstrutivo no infundíbulo ou no ducto cístico, que acarreta distensão da vesícula biliar, seguido de inflamação/infecção. O quadro clínico-laboratorial geralmente é de dor no hipocôndrio direito, náuseas, vômitos, febre baixa e leucocitose. A ultrassonografia é a principal modalidade de imagem utilizada para o diagnóstico, com alta sensibilidade e especificidade na detecção de cálculos e dilatação das vias biliares.[26] O sinal de Murphy ultrassonográfico é um dos sinais mais específicos de colecistite aguda e consiste na compressão dolorosa sobre a vesícula biliar pela sonda do aparelho.[28] Porém, pode não estar presente em alguns casos, como, por exemplo, na colecistite gangrenosa. Outros achados ecográficos são: aumento das dimensões da vesícula biliar, espessamento parietal difuso, líquido perivesicular e presença de cálculos (Fig. 3-21). A TC pode ser muito útil na avaliação das eventuais complicações da colecistite aguda ou quando os achados da ultrassonografia forem duvidosos.

Colangiocarcinoma

O colangiocarcinoma é uma neoplasia maligna das vias biliares. Mais frequentemente são adenocarcinomas que se originam dos ductos intra ou extra-hepáticos. Os intra-hepáticos são classificados em periféricos ou hilares. Podem ser exofíticos, infiltrativos, polipoides ou uma combinação desses. Quando localizado na junção dos ductos hepáticos direito e esquerdo, recebe a denominação de Tumor de Klatskin (Fig. 3-22). Alguns dos principais fatores de risco são: litíase intra-hepática, infecções parasitárias, colangite piogênica recorrente e colangite esclerosante primária. Seu diagnóstico é, algumas vezes, difícil, e sua apresentação clínica está relacionada com a icterícia obstrutiva. O diagnóstico ultrassonográfico pode ser difícil, dependendo da localização e do tipo de tumor. A RM e a TC têm sido consideradas os principais métodos de imagem no diagnóstico e no estadiamento do colangiocarcinoma.[29] Os achados de imagem são de interrupção abrupta e dilatação das vias biliares, espessamento parietal do ducto biliar acometido, presença de lesão expansiva, geralmente infiltrativa ou polipoide e com realce tardio pós-contraste (em decorrência da reação desmoplásica des-

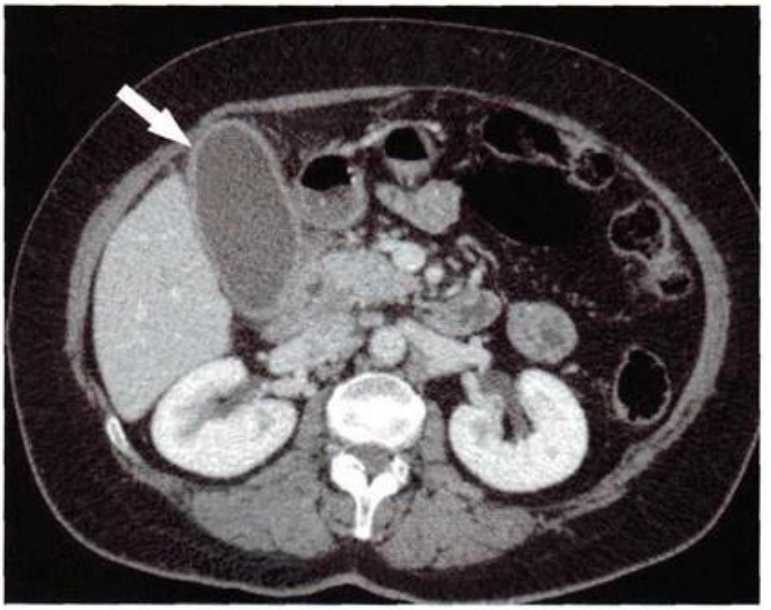


Fig. 3-21. Colecistite aguda. Observe o espessamento da parede da vesícula biliar e borramento da gordura perivesical.

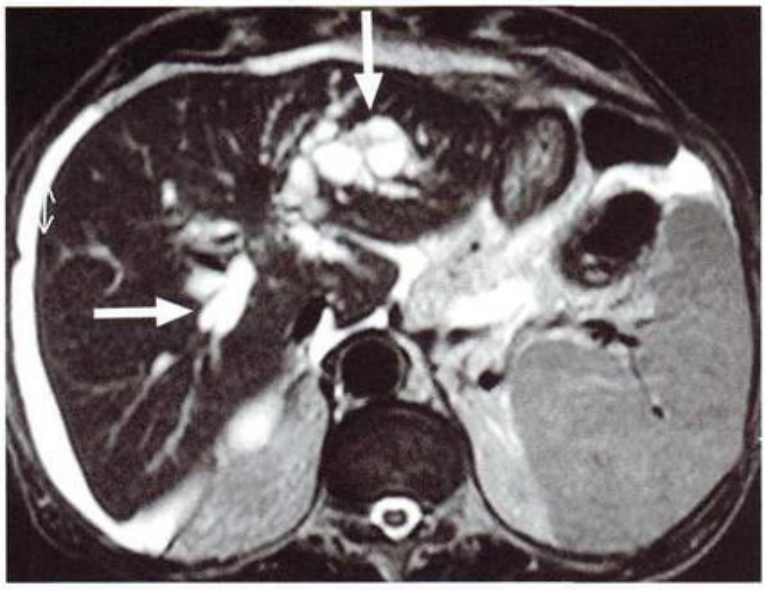


Fig. 3-22. Tumor de Klatskin (colangiocarcinoma). Observe a dilatação das vias biliares *(setas)*.

tes tumores). A atrofia focal do parênquima hepático também pode ser observada. Apesar da boa acurácia diagnóstica dos métodos de imagem, as lesões geralmente são identificadas em estágios avançados, impossibilitando um tratamento mais eficaz.

■ PÂNCREAS E BAÇO

Pancreatite aguda

A pancreatite aguda é uma doença inflamatória relativamente comum, que com frequência acomete pacientes idosos, geralmente entre 50 e 60 anos. Varia desde uma condição leve e autolimitada até grave e letal. Suas principais causas são a colelitíase (75%) e o alcoolismo (15%). Outras causas incluem distúrbios metabólicos, infecções, trauma, medicamentos e outras. A apresentação clínica geralmente é de dor abdominal intensa, inicialmente epigástrica e irradiada para o dorso, em faixa ou para todo o abdome, além de náuseas e vômitos. Dentre os exames laboratoriais, a dosagem da amilase sérica continua sendo o mais importante recurso diagnóstico na pancreatite aguda. A dosagem da lipase sérica tem os seus níveis elevados mais tardiamente. A ultrassonografia é útil principalmente na detecção de cálculos biliares e no seguimento evolutivo de coleções e de pseudocistos. À ultrassonografia o pâncreas pode estar normal ou levemente aumentado e difusamente hipoecogênico. A presença de gases intestinais e a obesidade são fatores limitantes.

A TC é considerada o principal exame de imagem para o estadiamento da pancreatite aguda.[30] Embora seja pouco sensível para detectar cálculos biliares, é um método ideal para avaliar o pâncreas e as complicações associadas (isquemia/necrose pancreática, trombose da veia mesentérica superior ou esplênica, pseudoaneurisma etc.). A TC revela pâncreas com dimensões aumentadas, densificação (borramento) da gordura peripancreática, podendo haver coleções líquidas peripancreáticas, área focal ou difusa hipodensa (hipoperfundida) e eventuais complicações vasculares (Fig. 3-23). A RM também é uma opção útil para o diagnóstico e o estadiamento da doença, principalmente na determinação da sua etiologia, na avaliação dos ductos biliares e pancreático, e na caracterização do conteúdo das coleções líquidas.

Pancreatite crônica

A pancreatite crônica é determinada pela inflamação contínua da glândula, caracterizando danos morfológicos e funcionais irreversíveis. As causas mais comuns são o etilismo crôni-

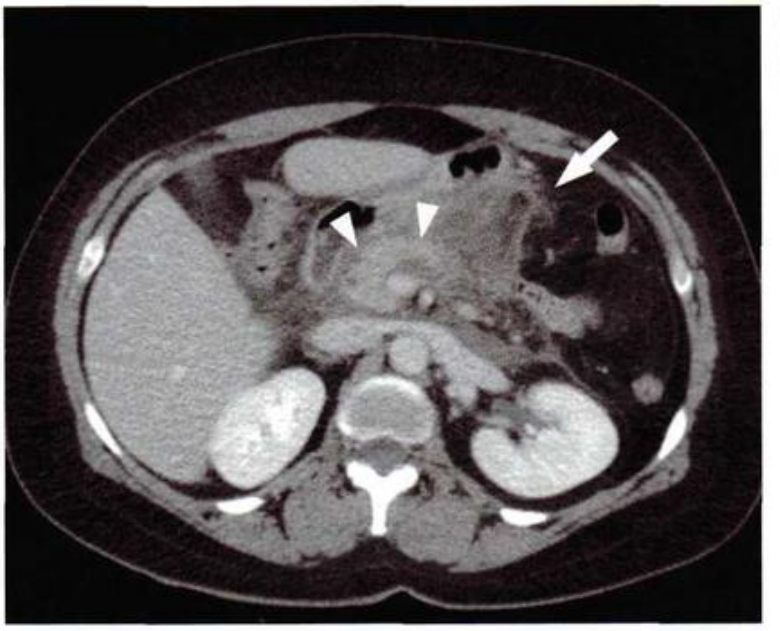


Fig. 3-23. Pancreatite aguda. Pâncreas de dimensões reduzidas *(pontas de seta)* com borramento difuso da gordura peripancreática *(seta)*.

co e a colelitíase. Geralmente acomete pacientes entre 30 e 40 anos de idade que apresentam dor epigástrica, perda de peso e sinais de deficiência pancreática endócrina ou exócrina (diabetes melito, síndrome de má absorção, esteatorreia). Com a destruição progressiva da glândula, a dor pode desaparecer após alguns anos. Podem ocorrer exacerbações agudas da pancreatite crônica. Tanto a TC quanto a RM podem ser utilizadas na caracterização da doença.[13] O pâncreas pode estar normal (15-20%) ou pode haver aumento difuso (50%) ou focal (25%). Este último representa um desafio diagnóstico em virtude da possibilidade de neoplasia (1,5-12% dos casos).[13,31]

Os achados mais característicos de pancreatite crônica são dilatação irregular do ducto pancreático principal e dos ductos secundários, com pequenas alterações císticas, calcificações parenquimatosas e ductais difusas e falhas de enchimento ductais (Fig. 3-24). Com o passar do tempo, pode ocorrer atrofia da glândula. Entretanto, na ausência destas alterações morfológicas grosseiras é muito difícil realizar o diagnóstico de pancreatite crônica inicial pela imagem.

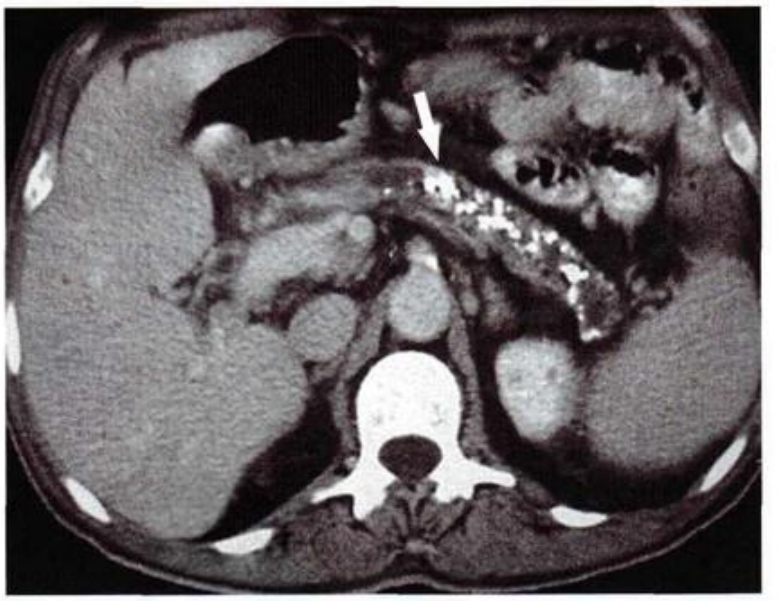


Fig. 3-24. Pancreatite crônica. Verifique a atrofia pancreática, a dilatação ductal e as calcificações parenquimatosas difusas *(seta)*.

Adenocarcinoma do pâncreas

Cerca de 90% das neoplasias pancreáticas são adenocarcinomas ductais, ocorrendo predominantemente em pacientes do sexo masculino, entre 60 e 80 anos de idade. Apesar dos avanços na medicina, o prognóstico ainda é ruim, com sobrevida em 5 anos menor que 5%, na maior parte das vezes relacionado com a agressividade do tumor e com o diagnóstico tardio.[13,32] A maioria acomete a cabeça do pâncreas (60-80%), podendo envolver o corpo (10%) e a cauda (5%) ou difusos (5%). Quando o tumor acomete a cabeça pancreática, a sintomatologia é mais precoce do que quando envolve a cauda. Isto ocorre em virtude da obstrução sintomática dos ductos biliopancreáticos. A apresentação clínica é variável, podendo cursar com icterícia obstrutiva, emagrecimento, dor e anorexia. Os exames laboratoriais podem revelar anemia, elevação das bilirrubinas e do CA 19-9. O diagnóstico inicial é geralmente feito pela ultrassonografia, particularmente em pacientes com icterícia. A USG mostra lesão hipoecogênica focal ou difusa, com dilatação do ducto pancreático e/ou vias biliares. A TC é o método de imagem mais utilizado no diagnóstico do adenocarcinoma pancreático (Fig. 3-25), podendo fornecer informações sobre a invasão vascular, a presença de metástases em linfonodos e a distância (estadiamento).[33,34]

O método, porém, apresenta baixa sensibilidade para tumores menores que 2 cm. A TC com contraste IV geralmente mostra lesão focal hipodensa (hipovascular), de limites pouco definidos, associada à dilatação do ducto pancreático principal e das vias biliares (Fig. 3-21). Frequentemente, a obstrução do ducto pancreático principal causa atrofia do restante do parênquima. Ocasionalmente, nenhuma lesão é identificada, mas é observada dilatação ductal pancreática. A ressonância magnética também é muito útil para o diagnóstico e o estadiamento da lesão, podendo ser utilizada nos casos em que exista alguma contraindicação à TC, quando há falha na detecção da lesão expansiva ou quando os achados tomográficos são duvidosos. O principal diagnóstico diferencial é com pancreatite crônica focal.

Lesões císticas do pâncreas

As lesões císticas do pâncreas compreendem, principalmente, os pseudocistos inflamatórios (80-90%) e as neoplasias císticas (10-15%), tais como o cistoadenoma seroso, neoplasias císticas mucinosas, neoplasia mucinosa intraductal papilífera (IPMN ou IPMT), tumor sólido pseudopapilar do pâncreas (tumor de Frantz sólido-cístico) e outros (Quadro 3-4). Com o advento da tomografia computadorizada *multislice* e das técnicas avançadas de ressonância magnética, o diagnóstico das lesões císticas pancreáticas tem sido cada vez mais frequente, muitas vezes são achados incidentais em exames de rotina.[35] A diferenciação

Fig. 3-25. Adenocarcinoma pancreático. Volumoso processo expansivo em cabeça do pâncreas *(seta)*.

Quadro 3-4. Diagnóstico diferencial das lesões císticas pancreáticas
Pseudocisto inflamatório
Cistoadenoma seroso
Neoplasias císticas mucinosas
IPMN/IPMT
Tumor sólido pseudopapilar (Frantz)
Tumor neuroendócrino
Metástases císticas
Outros

entre pseudocisto e outras lesões é importante para o tratamento. O diagnóstico pré-operatório é difícil, embora seja possível quando a lesão apresenta características radiológicas típicas. Pacientes com pseudocistos, em geral, têm antecedente de pancreatite aguda ou crônica, e estes desenvolvem-se de 4 a 6 semanas após o episódio agudo. A TC revela coleção líquida ovalada, uni ou multiloculada, com paredes finas ou espessas, localizada no parênquima pancreático ou na região peripancreática (Fig. 3-26).

Em virtude da sobreposição das características morfológicas, a caracterização precisa das lesões císticas pelos métodos de imagem (TC/RM) pode ser difícil.[35] A ultrassonografia endoscópica (ecoendoscopia) é considerada um exame útil para auxiliar na decisão terapêutica das lesões císticas pancreáticas, fornecendo dados sobre a morfologia destas lesões e possibilitando, por meio da punção guiada em tempo real, a coleta de material para avaliação citológica e dos marcadores tumorais.[36]

Infarto esplênico

O infarto esplênico não é uma situação incomum em pacientes com dor no hipocôndrio esquerdo e resulta do comprometimento vascular local. A etiologia é variada (fenômenos tromboembólicos, doenças hematológicas, inflamatórias e neoplásicas). Em idosos, é mais frequentemente relacionado com eventos embólicos, enquanto em pacientes jovens relacio-

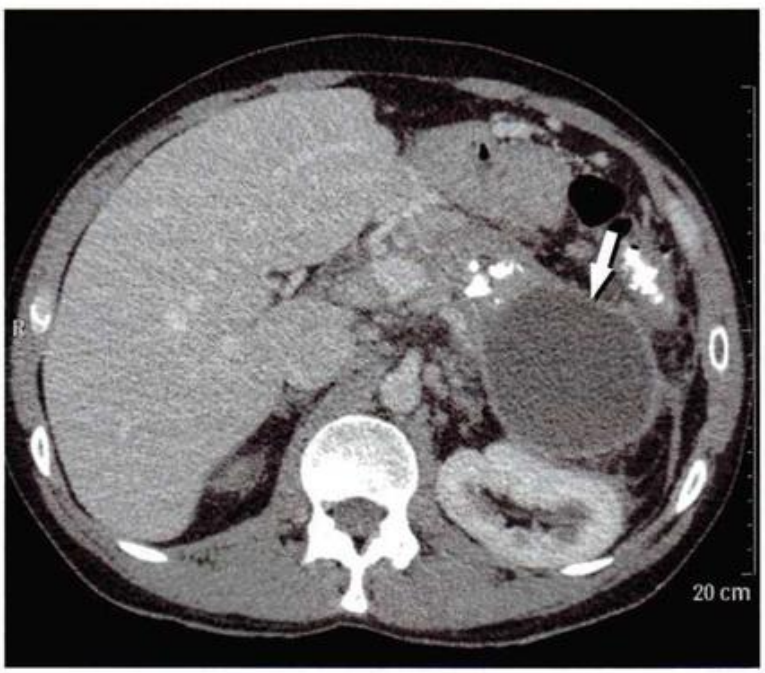


Fig. 3-26. Pseudocisto pancreático *(seta)* em paciente com pancreatite crônica.

na-se com distúrbios hematológicos. O infarto esplênico global pode ocorrer em pacientes com anemia falciforme. As manifestações clínicas geralmente são de dor abdominal (hipocôndrio esquerdo), dor torácica pleurítica, dor nas costas, febre, calafrios e sintomas gerais. O aspecto tomográfico típico na TC contrastada é de área hipodensa cuneiforme (defeito de perfusão), geralmente periférica e com preservação do realce da cápsula esplênica. Tardiamente, esta área infartada pode calcificar ou retrair (retração capsular).

Trauma esplênico

O baço é o órgão abdominal mais frequentemente acometido no trauma abdominal fechado, sendo o mais suscetível a lesões graves, com morbidade e mortalidade significativas. O mecanismo de lesão mais comum é a colisão com veículo automotor. O manejo da lesão esplênica traumática mudou drasticamente nas últimas décadas, com uma tendência atual de tratamento conservador.

A USG é bastante útil na pesquisa de líquido livre intraperitoneal. Em pacientes hemodinamicamente estáveis, a TC é o método de escolha para a avaliação do baço (acurácia > 95%).[37] Os achados tomográficos incluem hematomas subcapsulares, hematomas intraparenquimatosos, lacerações, fraturas, lesões do pedículo vascular e "explosão" esplênica. Os hematomas subcapsulares agudos mostram-se iso ou hiperdensos ao baço na fase sem contraste e hipodensos após o contraste intravenoso. Hematomas intraparenquimatosos aparecem como áreas hipodensas na TC com contraste intravenoso. As lacerações apresentam-se como linhas hipodensas, irregulares, únicas ou múltiplas, que não se estendem por toda a superfície do órgão, geralmente ocorrendo na sua face lateral. Fraturas são lacerações que envolvem toda a extensão do órgão, podendo acometer o hilo. A presença de hemoperitônio, fluido periesplênico e coágulos apresenta elevada associação à lesão esplênica. A ruptura esplênica tardia pode ocorrer, geralmente em decorrência de um sangramento venoso de baixo débito, não visíveis no exame inicial.

■ TRATO GASTROINTESTINAL

Apendicite aguda

A apendicite aguda é a causa mais comum de cirurgia abdominal na emergência. Ocorre em qualquer faixa etária, com pico de incidência em adolescentes e adultos jovens. Está geralmente associada à obstrução intraluminal por fecalito ou outro fator obstrutivo, seguida de distensão do apêndice e de inflamação. A apresentação clínica é variável, classicamente cursando com dor periumbilical mal localizada, seguida de náuseas e vômitos e com subsequente migração da dor para a fossa ilíaca direita. Os achados laboratoriais mais importantes são leucocitose e aumento da proteína C reativa. Tanto a ultrassonografia como a tomografia computadorizada podem auxiliar no diagnóstico da doença. Alguns estudos mostram que os métodos apresentam acurácia semelhante (aproximadamente 97%), principalmente em mãos experientes.[38-42] A USG é rápida, segura, de baixo custo, amplamente disponível e, preferencialmente, deve ser utilizada em crianças, gestantes e mulheres jovens, em virtude da preocupação com a radiação e a possibilidade de diagnóstico diferencial com doenças ginecológicas nestas últimas.[42] Tem seu uso limitado em obesos e pela presença de distensão gasosa intestinal. A TC também pode ser utilizada como exame inicial, em casos duvidosos ou para avaliação mais detalhada de eventuais complicações (perfuração etc.).[42] A RM pode ser útil em gestantes.[43] Os achados de imagem geralmente observados são: distensão líquida do apêndice cecal (calibre > 0,6 cm), espessamento parietal (e realce pós-contraste no caso da TC), presença de apendicolito, borramento da gordura periapendicular, coleções líquidas intraperitoneais e sinais de perfuração (Figs. 3-27 e 3-28).

Fig. 3-27. Apendicite aguda. TC de abdome evidenciando apêndice dilatado, com paredes espessadas e borramento da gordura periapendicular.

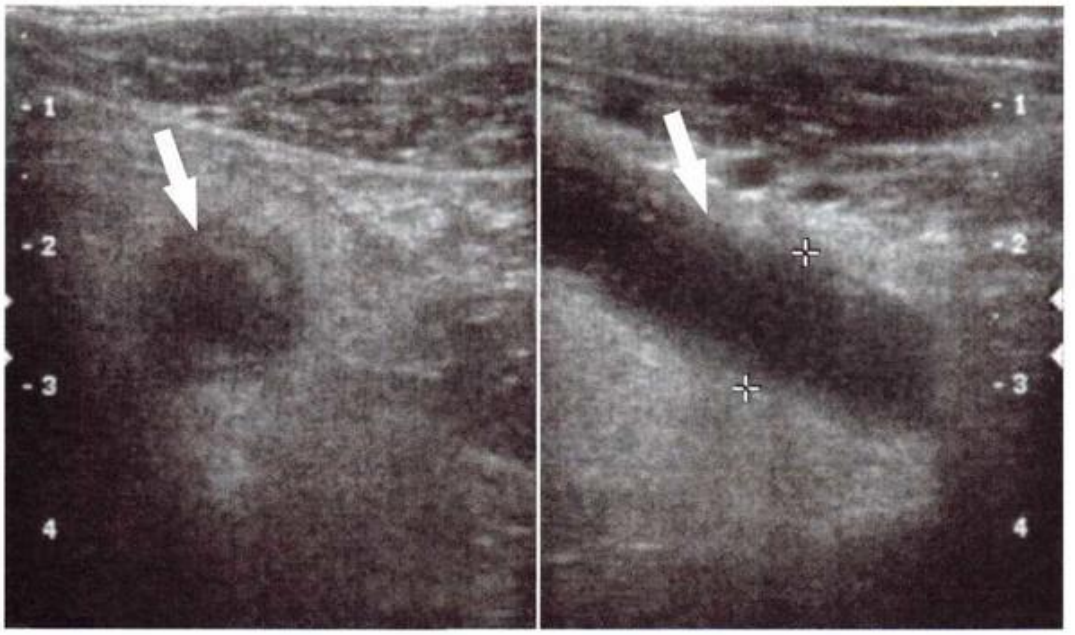


Fig. 3-28. Apendicite aguda. USG evidenciando o apêndice dilatado, com paredes espessadas.

Diverticulite aguda

A doença diverticular dos cólons acomete cerca de 5-15% dos indivíduos acima dos 45 anos e cerca de 80%, aos 80 anos. Aproximadamente, 10-25% vão desenvolver diverticulite em algum momento, com taxa de recorrência entre 7-35%.[44] A diverticulite aguda resulta da obstrução do colo do divertículo e consequente inflamação. O segmento mais acometido é o sigmoide. Os sintomas geralmente são inespecíficos e incluem dor abdominal (frequentemente na fossa ilíaca esquerda), febre, massa abdominal, náuseas, diarreia e constipação.

A ultrassonografia, muitas vezes utilizada na abordagem inicial do abdome agudo, pode demonstrar os divertículos, em geral visualizados como focos ecogênicos brilhantes dentro da parede intestinal espessada, espessamento concêntrico segmentar parietal e áreas hiperecogênicas mal definidas na gordura pericólica adjacente, abscessos etc. Entretanto, a

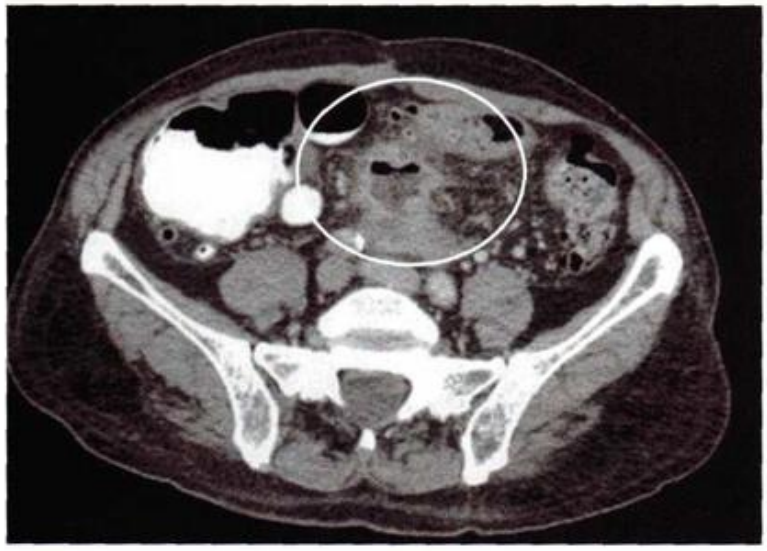


Fig. 3-29. Diverticulite aguda. Espessamento das paredes da alça com borramento difuso da gordura peritoneal adjacente.

TC é a modalidade de imagem com maior sensibilidade e especificidade para o diagnóstico da diverticulite aguda. Além de auxiliar no diagnóstico, o método é útil no estadiamento da doença, sendo capaz de identificar suas complicações (perfuração, formação de abscessos, fístulas e obstrução intestinal).[44] A TC revela a presença de divertículos, espessamento parietal segmentar, borramento (inflamação) da gordura pericólica, podendo haver gás extraluminal, fístulas e coleções líquidas pericólicas (Fig. 3-29). Alguns diagnósticos diferenciais devem ser lembrados como câncer de cólon, colite e apendagite epiploica (inflamação do apêndice epiploico).

Obstrução intestinal

A obstrução intestinal é uma condição comum, sendo diagnosticada com base no exame clínico e nos achados radiológicos. A obstrução pode ser mecânica ou funcional (íleo paralítico). O íleo paralítico ocorre em virtude da paralisia da musculatura intestinal e é uma situação comum no período pós-operatório, geralmente ocorrendo dilatação tanto do intestino grosso quanto do delgado. Com o objetivo de assegurar um tratamento adequado, devem-se determinar a localização e a causa da obstrução e a presença ou ausência de estrangulamento intestinal (interrupção do suprimento sanguíneo). As principais causas de obstrução do intestino delgado são aderências (em decorrência da cirurgia prévia), hérnias de parede abdominal, doença de Crohn e tumores. Intussuscepção é uma causa comum de obstrução intestinal em crianças, sendo menos frequente em adultos. Na obstrução do intestino grosso, as causas mais frequentes são carcinoma, diverticulite e volvo.[45] O aspecto de imagem é variável, dependendo do tipo de obstrução. Tanto a radiografia simples ou contrastada e quanto a TC apresentam sensibilidade, especificidade e acurácia similares na identificação dos vários graus de obstrução.[45-47]

A radiografia simples, pela facilidade de realização e pelos subsídios importantes que pode trazer para o diagnóstico, geralmente é solicitada na maior parte dos casos, podendo revelar alças intestinais dilatadas, com formação de níveis hidroaéreos, localizadas centralmente e com aspecto de "empilhamento de moedas", auxiliando também na determinação do grau de obstrução. Pode ser útil, ainda, na detecção de volvo do ceco ou sigmoide. Entretanto, a TC mostrou ser o método mais eficaz na identificação da causa da obstrução. O método tem sido cada vez mais utilizado na identificação do local, do grau e da causa da obstrução intestinal, bem como na detecção de eventuais complicações, com acurácia de 96%

nas obstruções de alto grau.[45] Os principais achados tomográficos são: dilatação de alças intestinais, com níveis hidroaéreos no seu interior e demonstração de zona de transição entre o segmento intestinal dilatado e o normal ou presença de torção dos vasos mesentéricos. Sinais de obstrução maligna incluem a presença de lesão expansiva, linfonodomegalias e transição abrupta com espessamento parietal irregular. Na ausência de lesão expansiva ou outra anormalidade na região da obstrução, aderências constituem o principal diagnóstico (de exclusão) na maioria dos pacientes. Os sinais de estrangulamento à TC são densificação (borramento) do mesentério, realce parietal intestinal reduzido ou ausente, espessamento parietal, líquido livre ou pneumoperitônio.

Doenças inflamatórias intestinais (DII)

A doença de Crohn (DC) e a retocolite ulcerativa idiopática (RCUI) são as formas mais comuns das doenças inflamatórias intestinais (DII), que se caracterizam por inflamação crônica do intestino, de etiologia ainda não definitivamente esclarecida. Alguns estudos mostram uma tendência ao aumento do número de casos na América do Sul. As DII acometem preferencialmente indivíduos jovens, cursam com recidivas frequentes e admitem formas clínicas de alta gravidade. A doença de Crohn pode envolver qualquer segmento do trato gastrointestinal (desde a boca até o ânus), embora a localização predileta seja o íleo terminal. Caracteriza-se pelo envolvimento intestinal segmentar e descontínuo ("lesões salteadas"). A colite ulcerativa envolve exclusivamente o cólon, geralmente com progressão contínua de distal para proximal.

O diagnóstico das DII baseia-se na presença das manifestações clínicas, radiológicas, endoscópicas e anatomopatológicas características. Diversas modalidades diagnósticas podem ser utilizadas na avaliação das DII. Tradicionalmente, a doença de Crohn é avaliada inicialmente por meio do trânsito intestinal, e as alterações mais frequentemente encontradas são espessamento e distorção das pregas intestinais, nodularidade da mucosa conferindo o aspecto clássico de "calçamento de pedras" *(cobblestone)*.[7] Nas fases mais avançadas, o intestino apresenta-se como um tubo rígido, estreitado, dando origem ao sinal da corda (filete de bário passando pela estenose). A TC e a RM, muitas vezes utilizando-se de técnicas especiais, também podem ser muito úteis ao diagnóstico, principalmente na avaliação da parede intestinal, da extensão trans/extramural e extraintestinal da doença, incluindo alterações na gordura visceral, linfonodos e na vascularização mesentérica entre outras.[48]

Adenocarcinoma de cólon

O câncer colorretal é uma das neoplasias malignas mais frequentes no ocidente, resultando em significativa morbimortalidade. Há múltiplos fatores envolvidos na sua etiologia. Os principais sinais e sintomas são: alteração do hábito intestinal, diarreia ou constipação, enterorragia, dor abdominal e, eventualmente, massa retal tocável. A mensuração do antígeno carcinoembrionário (CEA) tem importância apenas prognóstica. O diagnóstico geralmente é feito por meio da colonoscopia com biópsia. O enema opaco com duplo contraste pode demonstrar a clássica imagem de "maçã mordida" ou "anel de guardanapo", resultante da falha de enchimento irregular, concêntrica e estenosante causada pelo tumor (Fig. 3-30).

A TC é útil no planejamento cirúrgico, pois é capaz de demonstrar a extensão regional do tumor, linfonodomegalias e metástases a distância.[13] Tipicamente, apresenta-se como lesão expansiva com atenuação de parte moles, que determina estreitamento luminal. Pode manifestar-se como espessamento parietal segmentar ou com estenose luminal. As principais complicações são obstrução, perfuração e formação de fístulas. O sítio mais comum de metástase é o fígado, seguido dos pulmões, das suprarrenais e dos ossos.

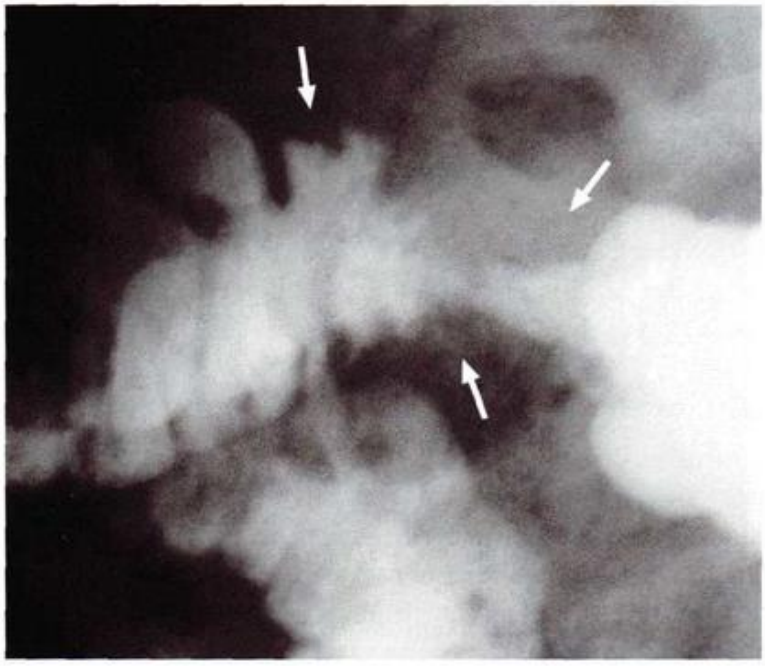


Fig. 3-30. Enema opaco. Adenocarcinoma de cólon. Sinal da "maçã mordida".

■ TRATO GENITOURINÁRIO

Litíase urinária

A litíase do trato urinário tem aumentado nos países industrializados, atingindo cerca de 10-15% da população. Frequentemente ocorre em pacientes entre 20 e 50 anos, predominando no sexo masculino. Os cálculos tendem a ser assintomáticos até causarem obstrução, acarretando sintomas típicos de cólica renal/ureteral. A apresentação clássica é dor aguda tipo cólica, intensa, geralmente iniciando na região lombar e irradiando para o abdome e região inguinal. A dor também pode irradiar para o testículo no homem e para vulva na mulher. Além disso, pode haver náuseas e vômitos, hematúria macro ou microscópica e ainda febre e calafrios (se houver infecção). Os três locais mais comuns de obstrução são: junção ureteropiélica (JUP), ureter distal após o cruzamento com os vasos ilíacos e junção ureterovesical (JUV). As composições mais comuns dos cálculos renais são o fosfato de cálcio, o oxalato de cálcio e o fosfato amoníaco-magnesiano (estruvita). Os cálculos de cistina, urato e xantina são de baixa densidade e menos comuns. Vários métodos de imagem podem ser utilizados para o diagnóstico de litíase urinária. Entretanto, a TC helicoidal/*multislice*, geralmente realizada sem contraste intravenoso, tem sido considerada o método mais preciso no diagnóstico de cálculos do trato urinário, sendo defendida por alguns autores como o exame preferido na abordagem do paciente com dor lombar aguda em serviços de emergência.[18,49-51] A TC permite a determinação precisa do tamanho e da localização dos cálculos, além de fornecer diagnósticos alternativos, como litíase biliar, pancreatite aguda, apendicite aguda, massas abdominopélvicas etc. Alguns autores têm sustentado que a radiografia simples do abdome, associada à ultrassonografia (US), também é apropriada e pode ser utilizada alternativamente quando a TC helicoidal/*multislice* não estiver disponível.[52] Embora menos precisa do que a TC, esta combinação permitiu a detecção de todos os casos clinicamente relevantes.[52]

Ainda que 90% dos cálculos urinários sejam radiopacos na radiografia simples do abdome, a sensibilidade para identificação prospectiva de cálculos é de apenas 50-60%, e a especificidade é de cerca de 70%.[53] Vários fatores seriam responsáveis pela baixa acurácia da radiografia simples (presença de gases intestinais, sobreposição óssea, posicionamento incorreto do paciente, magnificação geométrica etc.). Além disso, cerca de 10% dos cálcu-

los urinários são radiotransparentes nas radiografias convencionais. A radiografia simples é muito útil no controle evolutivo de cálculos radiopacos, em virtude da preocupação com a dose de radiação em TC (Fig. 3-3).

A urografia excretora (UE) foi, por muito tempo, considerada o exame de imagem ideal na abordagem de pacientes com urolitíase. Porém, estudos atuais mostram que a sensibilidade, a especificidade e a acurácia diagnóstica da TC são superiores à UE na avaliação desses pacientes.[54] A urografia excretora é pouco sensível a cálculos pequenos ou não obstrutivos.

A ultrassonografia tem sido utilizada na detecção de cálculos renais e se tornou um método de boa sensibilidade, inclusive para detecção de cálculos radiotransparentes e hidronefrose, embora alguns pacientes com obstrução aguda possam apresentar pouca ou nenhuma dilatação pielocalicial. Os cálculos geralmente apresentam-se como focos hiperecogênicos, brilhantes e com sombra acústica posterior (Fig. 3-31). Entretanto, a capacidade da ultrassonografia em detectar cálculos renais pode variar, dependendo do seu tamanho (baixa sensibilidade para cálculos renais < 4 mm), localização (maior dificuldade no diagnóstico de cálculos localizados na junção *ureteropiélica* ou no ureter médio) e biótipo do paciente (obesos), além de ser um exame muito dependente do operador. O método também pode fornecer diagnósticos alternativos.

A TC helicoidal/*multislice* é um método de alta sensibilidade (94-97%) e especificidade (96-100%) para o diagnóstico de urolitíase, sendo que quase todos os tipos de cálculos podem ser identificados, exceto em pacientes que utilizam inibidores da protease, como o indinavir. Ou seja, cálculos de indinavir podem aparecer radiotransparentes, entretanto, todos os outros cálculos são opacos na TC. O principal achado é de calcificação no sistema coletor (Fig. 3-31), podendo haver sinais secundários de obstrução, como nefromegalia, hidronefrose, presença de borramento da gordura perirrenal, coleções líquidas perirrenais e espessamento da fáscia renal. Cálculos urinários geralmente não são visíveis na ressonância magnética, entretanto, podem ser visualizados indiretamente como um defeito de enchimento no sistema coletor.

Pielonefrite aguda

Pielonefrite aguda é o termo utilizado para denominar o processo inflamatório/infeccioso renal. Trata-se de uma doença comum, que acomete o parênquima, o interstício e a pelve renal. Ocorrem, mais comumente, em mulheres jovens, com pico dos 15 aos 40 anos. O agente mais comum é a *Escherichia coli* por via ascendente e o *Staphylococcus aureus* por

A

B

Fig. 3-31. Ultrassonografia evidenciando cálculo renal com sombra acústica posterior em (**A**). Reconstrução coronal de TC demonstrando pequeno cálculo ureteral distal à esquerda em (**B**).

disseminação hematogênica. Refluxo vesicoureteral, obstrução do trato urinário, urolitíase, diabetes, disfunção vesical, imunossupressão, gravidez e malformações congênitas são algumas condições predisponentes. O quadro clínico-laboratorial geralmente é de dor lombar, fraqueza, mal-estar geral, calafrios, febre, podendo estar associado à leucocitose, à piúria, à bacteriúria, à hematúria e, ocasionalmente, à bacteriemia. Na grande maioria das vezes o diagnóstico é clínico-laboratorial, e geralmente a utilização rotineira de métodos de imagem não é necessária.[55] Quando necessário (dúvida diagnóstica ou para diagnosticar eventuais complicações), a tomografia computadorizada com contraste iodado intravenoso é o exame mais recomendado. As principais complicações são abscessos renais e perirrenais, pielonefrite enfisematosa, pionefrose e alterações hepatobiliares. A pionefrose (hidronefrose infectada), mais bem diagnosticada pela ultrassonografia, é considerada uma urgência urológica em virtude de sua elevada taxa de mortalidade e risco de choque séptico. A TC é um método com alta sensibilidade e especificidade, mostrando-se alterada em 70-80% dos pacientes.[55] Os principais achados são áreas hipoatenuantes mal definidas parenquimatosas (nefrograma radiado e heterogêneo), aumento do volume renal, dilatação pielocalicial, aumento (hemorragia) ou redução (edema) (Fig. 3-32) da densidade do parênquima, densificação da gordura perirrenal, espessamento da fáscia renal e presença de abscessos (áreas hipodensas com densidade de líquido e realce periférico capsular). A ultrassonografia pode demonstrar hidronefrose, urolitíase, aumento do volume renal, perda da diferenciação corticomedular e heterogeneidade do parênquima, lesão focal hipoecogênica (abscesso) e apagamento da gordura perirrenal. Porém, em cerca de 50-70% dos casos, a ultrassonografia é normal.

Carcinoma de células renais (CCR)

O câncer renal parenquimatoso em adultos corresponde a 2-3% de todas as neoplasias malignas, sendo mais frequente em homens. A faixa etária de maior incidência é entre 50 e 70 anos e geralmente é unilateral. É também conhecido como hipernefroma. O termo carcinoma de células renais (CCR) designa as neoplasias renais de origem epitelial com potencial maligno. Os tipos histológicos mais frequentes são de células claras (70-80%), papilar, cromófobo, ducto coletor e medular. O sintoma mais comum é a hematúria micro ou macroscópica que ocorre em 60% dos pacientes.

A tríade clássica de hematúria, dor abdominal ou no flanco e massa palpável está presente em menos de 10% dos pacientes. A ultrassonografia é o método utilizado na investigação ini-

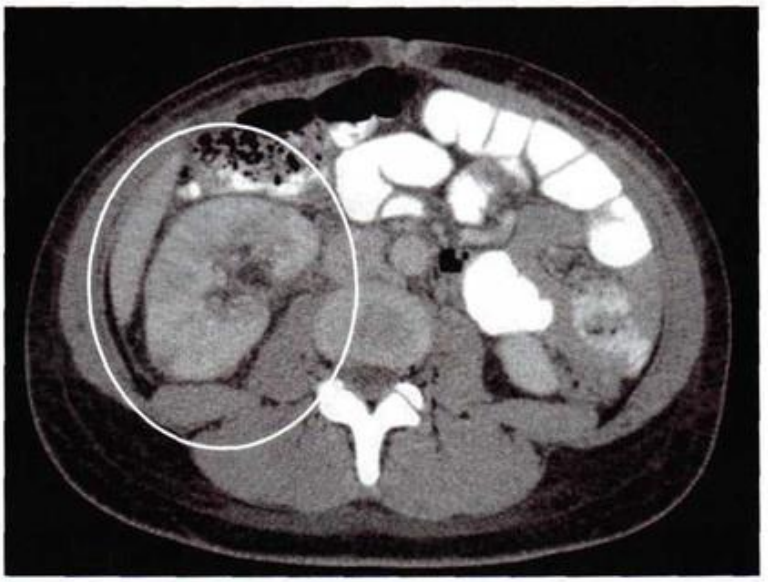


Fig. 3-32. Pielonefrite aguda. Áreas hipoatenuantes mal definidas no rim direito.

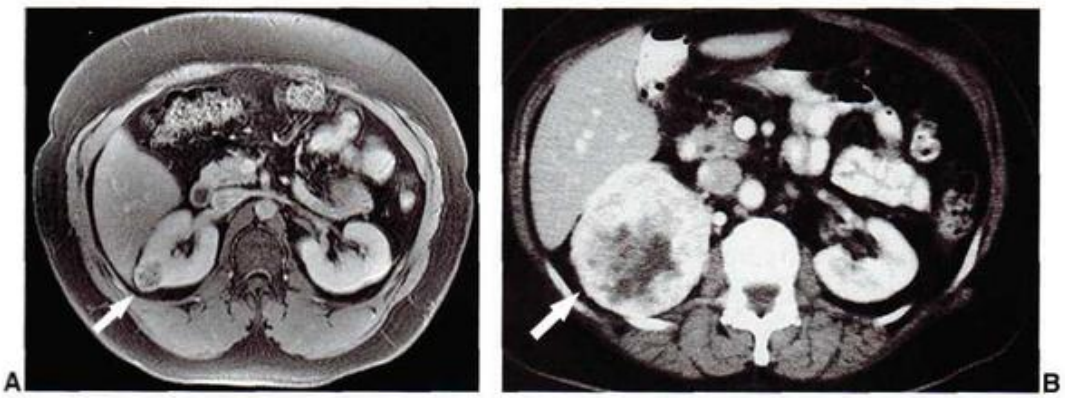


Fig. 3-33. Carcinoma de células renais. Em (**A**), RM ponderada em T1 demonstrando nódulo renal direito, sólido, heterogêneo. Em (**B**) volumoso processo expansivo comprometendo o rim direito.

cial das massas renais, em decorrência de seu baixo custo, ampla disponibilidade e capacidade de diferenciação entre cisto renal e massa sólida. À ultrassonografia, os carcinomas de células renais são lesões primariamente sólidas, com ecogenicidade variável, podendo apresentar áreas císticas decorrentes de necrose ou hemorragia, ou ser predominantemente císticos. Alguns CCRs podem apresentar-se como nódulos hiperecogênicos, simulando um angiomiolipoma. A TC ou a RM são geralmente utilizadas para o diagnóstico e o estadiamento do CCR, auxiliando na programação cirúrgica.[56]

Os CCRs sólidos apresentam aspecto variado, dependendo de sua vascularização, do tipo histológico, do padrão de crescimento e do aspecto macroscópico. Comumente, apresentam-se como nódulos renais hipervascularizados, heterogêneos, podendo haver extensão perirrenal ou para o seio renal, invasão vascular (veias renal e cava inferior), acometimento linfonodal ou metástases a distância (Fig. 3-33). Vale lembrar que lesões císticas com septações, contornos irregulares, nódulos murais ou paredes espessas são consideradas suspeitas para CCR.

Lesões císticas renais

Cistos renais são comumente observados na população em geral e aumentam sua incidência com a idade. Os cistos simples podem ser únicos ou múltiplos e bilaterais. Geralmente são assintomáticos e ocorrem mais frequentemente em indivíduos com mais de 50 anos. Raramente evoluem para ruptura, hemorragia, dor, infecção ou causam hipertensão. O aspecto ecográfico típico do cisto simples é de lesão arredondada anecoica, de contornos regulares,

Fig. 3-34. Ultrassonografia. Cistos renais simples com reforço acústico posterior *(setas)*.

paredes finas e conteúdo homogêneo (Fig. 3-34), não sendo necessário, nesses casos, nenhum seguimento ou exame complementar para afastar neoplasia. Na TC apresentam-se como lesões hipodensas, de contornos regulares, sem realce pelo meio de contraste (Fig. 3-35). Os cistos parapiélicos são relativamente frequentes e ocorrem no seio renal, fora do sistema pielocalicial, sendo, geralmente, assintomáticos e, às vezes, confundidos com hidronefrose (Fig. 3-36).

A principal questão clínica consiste em distinguir os cistos simples dos cistos complexos. Geralmente utiliza-se a classificação tomográfica de Bosniak como ferramenta para diagnóstico e manejo dos cistos renais.[57,58] Esta classificação tem sido utilizada por urologistas e radiologistas como uma forma eficaz de identificar de maneira clara e uniforme estas lesões (Quadro 3-5).

Angiomiolipoma renal

Os angiomiolipomas renais são tumores benignos, compostos de tecido adiposo maduro, vasos e músculo liso em proporções variáveis. Embora sejam lesões incomuns (prevalência

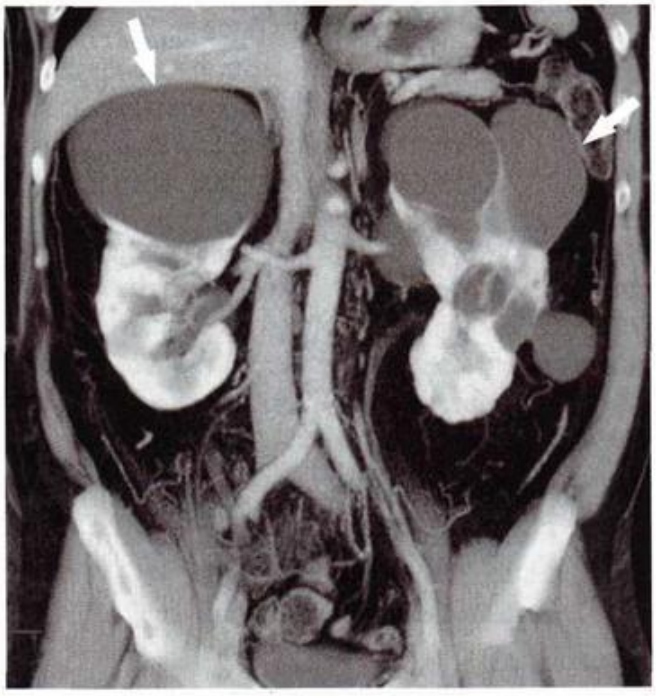


Fig. 3-35. TC *multislice* (reconstrução coronal). Cistos renais bilaterais.

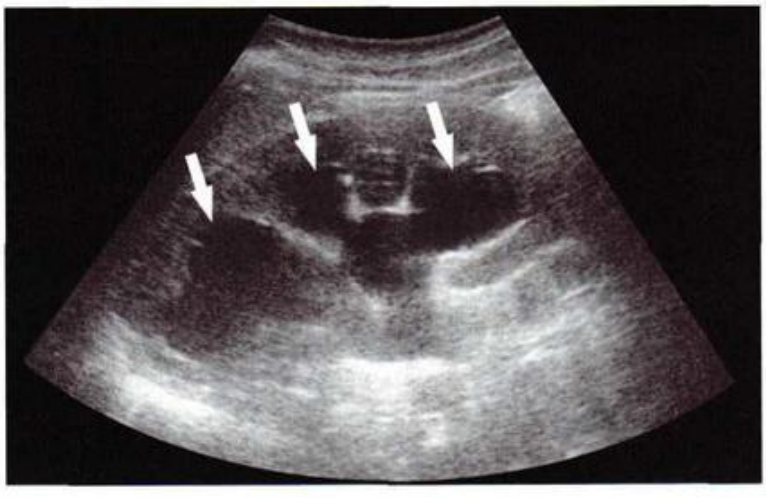


Fig. 3-36. USG evidenciando dilatação difusa da pelve renal (hidronefrose).

Quadro 3-5. Classificação de Bosniak para cistos renais

Classificação	Características	Probabilidade de malignidade (%)	Conduta proposta
I Cistos simples	Conteúdo hipoatenuante homogêneo (0-20 HU), contornos regulares, sem calcificações, septos, espessamento parietal ou realce pós-contraste	0	Não há necessidade de prosseguir com a investigação
II Cistos minimamente complicados	Alguns finos septos (< 1 mm), pequenas calcificações parietais ou septais, cistos hiperdensos < 3 cm, sem realce pós-contraste	Próximo a 0	Não há necessidade de prosseguir com a investigação
IIF (*Follow-up*) Cistos minimamente complicados que requerem acompanhamento	Maior número de septos finos, septos ou paredes minimamente espessados, porém regulares, calcificações grosseiras, espessas, cistos hiperdensos intrarrenais > 3 cm	5%	Reavaliação em 6 meses e seguimento anual
III Cistos indeterminados	Espessamento parietal ou septos espessos e irregulares, com realce pelo contraste, com ou sem calcificações	45-60%	Exploração cirúrgica
IV Neoplasias císticas	Espessamento parietal ou septal grosseiro, nodular, com componente sólido junto às paredes ou septos, com realce pós-contraste	90-100%	Exploração cirúrgica

Quadro 3-6. Exames de imagem na urolitíase

Urolitíase
TC helicoidal/multislice Padrão-ouro
Raios X + US Alternativa quando TC helicoidal/*multislice* indisponível
US Detecção de hidronefrose Baixa sensibilidade para cálculos < 4 mm Exame muito dependente do operador
Urografia excretora Pouco sensível para cálculos pequenos ou não obstrutivos

de 0,3-3%), frequentemente são achados incidentais em exames de imagem e são bem conhecidos pelos radiologistas. A maioria é assintomática, porém, quando sintomáticos, causam dor no flanco e hematúria, relacionados com a hemorragia espontânea intratumoral ou extrarrenal, e o tratamento cirúrgico deve ser considerado. Podem manifestar-se de duas formas: isolada (80-90%) ou associada à esclerose tuberosa (10-20%). A forma isolada frequentemente ocorre em pacientes de meia-idade e é mais comum em mulheres. Geralmente a lesão é pequena, arredondada, unilateral e assintomática. Quando associada à esclerose tuberosa, usualmente é bilateral e multifocal.

A ultrassonografia revela nódulo hiperecogênico, geralmente pequeno e homogêneo. Entretanto, o achado ecográfico é inespecífico, já que outras lesões podem ter aspecto

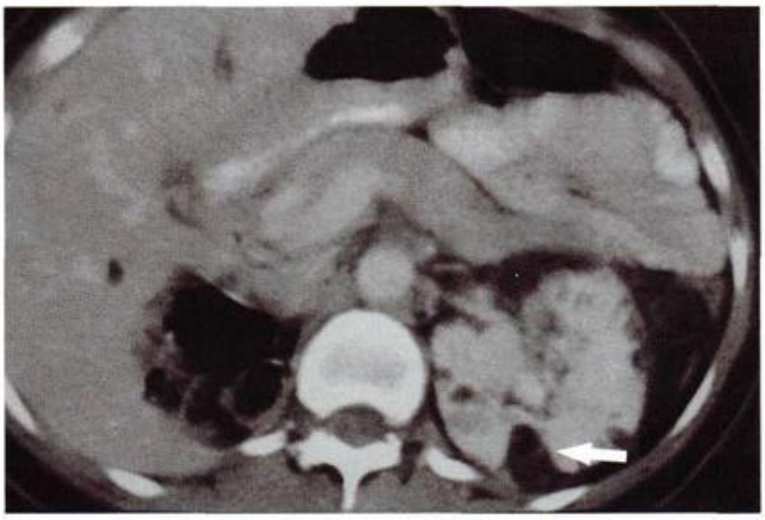


Fig. 3-37. Lesão nodular com densidade de gordura no rim esquerdo compatível com angiomiolipoma.

semelhante (p. ex., carcinoma de células renais). A presença de gordura no interior de um nódulo renal, embora não patognomônica, quase conduz ao diagnóstico de angiomiolipoma. Por isso, métodos de imagem com capacidade de caracterização tecidual, como a TC e a RM, são considerados ideais para o diagnóstico.[59] A tomografia revela nódulo com conteúdo predominantemente gorduroso e atenuação de -30 a -100 UH (Fig. 3-37). Da mesma forma, a RM revela nódulo com hipersinal em T1 e supressão do sinal da gordura na sequência com saturação seletiva de gordura.

Adenoma de suprarrenal

O adenoma é o tumor mais comum da suprarrenal. A incidência na população, em geral, é estimada em 2-9%. Os adenomas suprarrenais são mais frequentemente lesões não funcionantes, geralmente são achados incidentais em pacientes assintomáticos, mas também podem ser hiperfuncionantes, causando síndrome de Cushing, hiperaldosteronismo e hiperandrogenismo. Patologicamente, sua principal característica é conter gordura intracitoplasmática, e isto vai ser importante para o diagnóstico através dos métodos de imagem (TC/RM), já que este conteúdo lipídico tem alta correlação com a baixa atenuação na TC e a queda de sinal na RM. A ultrassonografia pode, eventualmente, detectar lesões maiores que 2 cm, mas não é útil para definir as suas características morfológicas. A tomografia computadorizada é considerada a principal modalidade de imagem na detecção e na caracterização das lesões suprarrenais.[60] A TC geralmente mostra nódulo hipodenso, pequeno (< 4 cm), homogêneo, bem delimitado e de contornos regulares, apresentando atenuação < 10 UH (Fig. 3-38). A RM também pode auxiliar no diagnóstico, por meio da utilização de técnicas de *chemical-shift* (GRE T1 em fase e fora de fase) que permitem detectar a presença de gordura intracitoplasmática, caracterizada pela queda de sinal na sequência fora de fase.

Escroto agudo

Escroto agudo é definido como uma síndrome clínica caracterizada por aumento súbito e doloroso da bolsa escrotal, provocado por patologia do seu conteúdo, acompanhado de sinais locais e gerais de doença. O quadro exige diagnóstico rápido e preciso, e uma cirurgia de emergência pode ser necessária para salvar o testículo.[61]

De um modo geral, ocorre em crianças, adolescentes ou adultos jovens, e a primeira hipótese diagnóstica é a de torção do testículo (cordão espermático). Outras condições também

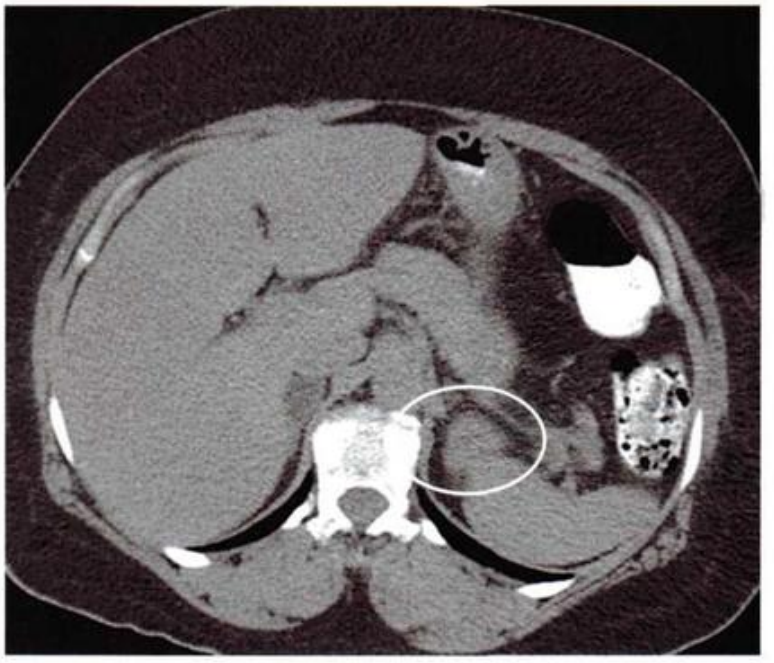


Fig. 3-38. TC de abdome demonstrando um adenoma suprarrenal. Nódulo hipodenso, homogêneo e bem delimitado na suprarrenal direita.

devem ser consideradas, como orquiepididimite (viral ou bacteriana), trauma escrotal, torção dos apêndices do testículo ou do epidídimo, hérnia inguinoscrotal, hidrocele e outros. O quadro clínico é variável, dependendo da causa da doença escrotal aguda e, muitas vezes, é inespecífico. Por isso, é necessário o uso de algum método de diagnóstico por imagem para auxiliar no diagnóstico diferencial. A ultrassonografia escrotal com Doppler é considerada o principal exame nesta situação.[61] Na torção testicular, a dor é geralmente súbita, intensa, acordando o paciente. Os achados ultrassonográficos mostram testículo aumentado e hipoecogênico, causado por edema, podendo tornar-se heterogêneo mais tardiamente, refletindo a congestão vascular associada à hemorragia e à áreas de infarto. A ausência de fluxo do lado afetado ao estudo Doppler, associado à presença de fluxo no testículo contralateral, faz o diagnóstico de torção. Em torções incompletas, o fluxo é detectado, mas está diminuído. Outros achados são hidrocele reativa e espessamento da parede escrotal. Na orquiepididimite, a dor se desenvolve de forma subaguda, insidiosa e gradativa, acompanhada de edema e de eritema escrotal, massa palpável amolecida, podendo ocorrer febre, disúria e polaciúria. Os achados ecográficos revelam epidídimo aumentado, hipoecogênico ou hiperecogênico, espessamento da parede escrotal e hidrocele. O testículo aparece aumentado, hipoecogênico e heterogêneo. O estudo Doppler revela aumento do fluxo no epidídimo e/ou no testículo (hiperemia).

Leiomioma uterino

Os leiomiomas são tumores benignos do tecido muscular liso, sendo o tumor mais comum do útero. É uma doença muito frequente em mulheres no período reprodutivo, podendo ocorrer em todas as faixas etárias e com maior incidência em mulheres negras. Podem ser únicos ou múltiplos e apresentar tamanhos variados. Macroscopicamente, são tumores bem delimitados e arredondados, envolvidos por uma pseudocápsula. A maioria das pacientes é assintomática, podendo haver menorragia e dismenorreia. Dor abdominal pode ocorrer e geralmente resulta de degeneração do mioma, mais comumente observada durante a gravidez. Os nódulos apresentam localizações variáveis: submucoso (subendometrial), intramural (completamente envolvido pelo miométrio) e subseroso (quando se desenvolve na superfície uterina). A ultrassonografia pélvica transvaginal é o método mais utilizado no diagnóstico. O aspecto ecográfico é de nódulo hipoecogênico, podendo ser heterogêneo, bem

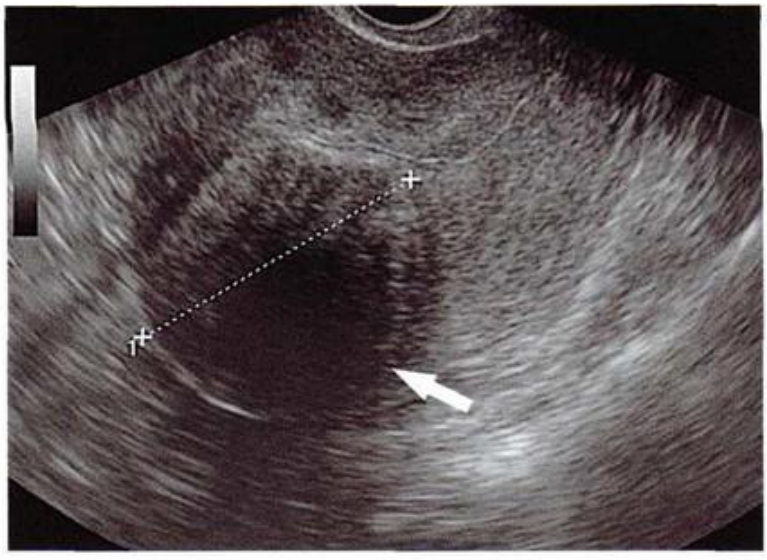


Fig. 3-39. Ultrassonografia de paciente com leiomioma. Nódulo hipoecoico e heterogêneo no útero.

delimitado, localizado no miométrio (Fig. 3-39). A RM pode ser utilizada na detecção, na caracterização e na localização precisa dos miomas, permitindo melhor planejamento terapêutico.[62] O método também é útil em úteros muito grandes ou com miomas múltiplos ou maiores que 5 cm, condições, estas, com avaliação ecográfica limitada.[62]

Cisto ovariano

Cistos ovarianos são muito frequentes na população feminina. A questão clínica mais importante no diagnóstico do cisto ovariano é excluir malignidade. O risco de malignidade aumenta com a idade, e a maioria dos tumores malignos é diagnosticada em mulheres na pós-menopausa. Nestes casos, pode haver também elevação do CA 125. A ultrassonografia é o método mais utilizado no diagnóstico de lesões ovarianas.[63] A RM pode ser utilizada em casos duvidosos e na eventual caracterização dos componentes teciduais da lesão, e a TC geralmente é utilizada no estadiamento da doença maligna.[63]

Os cistos não neoplásicos são mais frequentes na menacme. A maioria resolve-se espontaneamente e não há necessidade de cirurgia, na ausência de complicações. Os cistos podem ser funcionais, isto é, associados à produção hormonal ou não funcionais. Os cistos foliculares são assintomáticos e constituem a forma mais comum de cisto ovariano na mulher em fase reprodutiva, estando relacionados com a fase do ciclo, sendo a maioria unilocular, com paredes finas, conteúdo anecoico, homogêneo e, em geral, pequenos (1-3 cm). Os cistos de corpo lúteo ocorrem após a ovulação e tendem a ser maiores e mais sintomáticos. O aspecto à ultrassonografia é de cisto com paredes espessadas e onduladas/irregulares e conteúdo heterogêneo, geralmente regredindo em 4-6 semanas (Fig. 3-40). Quando ocorre hemorragia interna (cisto hemorrágico), o aspecto ecográfico é variado. Os cistos tecaluteínicos, habitualmente, são decorrentes da hiperestimulação ovariana (uso de medicamentos estimuladores dos ovários, gemelaridade, gestação molar etc.) e apresentam-se como cistos grandes multiloculados e bilaterais. Outros cistos que ocorrem com relativa frequência nos ovários são os cistos endometrioides (endometriomas).

Hiperplasia prostática benigna (HPB)

A hiperplasia prostática benigna (HPB) é a doença urológica de maior prevalência em homens com idade superior a 50 anos. Os dois fatores determinantes mais conhecidos são a idade e os andrógenos. A HPB raramente ocorre antes dos 30 anos de idade, e sua incidên-

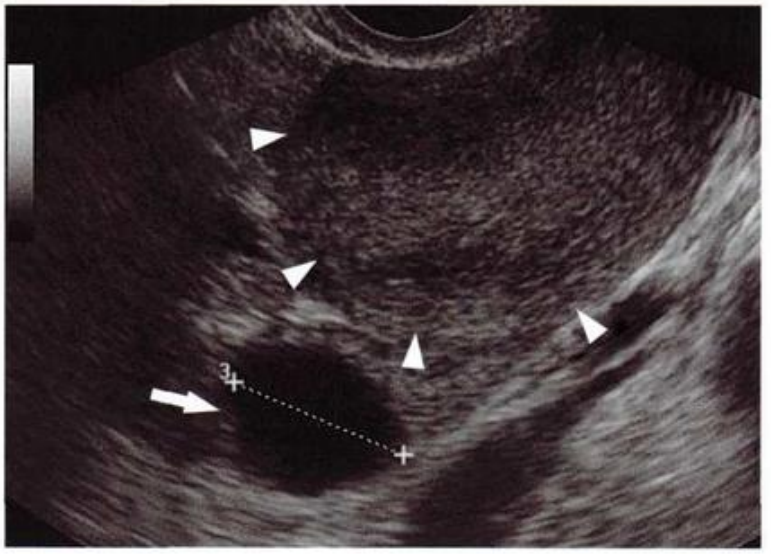


Fig. 3-40.
Ultrassonografia. Cisto simples no ovário *(seta)* adjacente ao corpo do útero *(pontas de seta)*.

cia aumenta bastante com o avançar da idade. A hiperplasia caracteriza-se pela multiplicação benigna das células prostáticas. Quando isso acontece, o aumento da próstata comprime a bexiga e a uretra, provocando sintomas. O quadro clínico pode cursar com comprometimento do volume e da força do jato urinário, interrupção do fluxo, gotejamento terminal, noctúria, urgência, disúria e sensação de esvaziamento vesical incompleto. Pode haver elevação do PSA. O diagnóstico de HPB é eminentemente clínico. Sinais e sintomas obstrutivos e irritativos, associados a toque retal com aumento de volume da glândula, consistência fibroelástica e ausência de nódulos endurecidos levam à forte suspeita clínica de HPB. A ultrassonografia pélvica (transabdominal) pode mostrar informações sobre o tamanho da próstata (peso) e sua configuração (Fig. 3-41). Também fornece dados sobre a morfologia da parede vesical, permitindo avaliar as alterações crônicas decorrentes do grande esforço

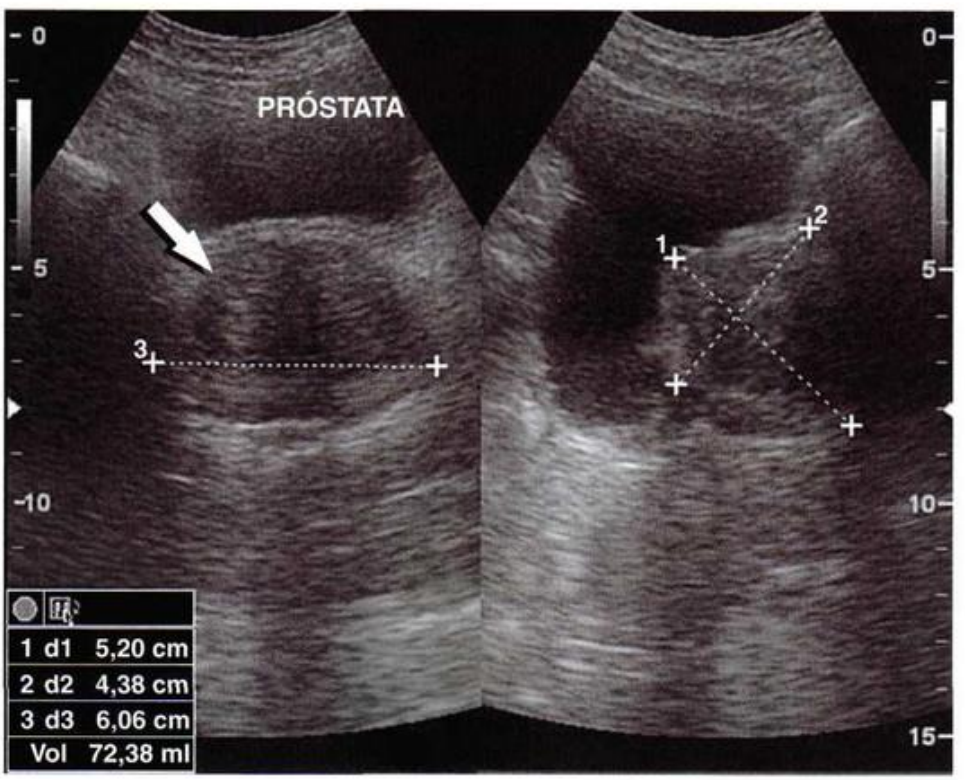


Fig. 3-41. Ultrassonografia pélvica. Próstata com dimensões aumentadas (peso = 72 g).

da musculatura vesical para eliminar a urina ("bexiga de esforço"). As alterações vesicais iniciam-se com o espessamento de sua parede, trabeculações e formação de divertículos. Outra utilidade do método é a medida do resíduo pós-miccional, que constitui mais um dado para a escolha do tratamento.

Câncer de próstata

O adenocarcinoma prostático (CaP) é o segundo tumor em incidência e mortalidade dentre as neoplasias malignas masculinas. É encontrado principalmente acima dos 50 anos. Embora o câncer de próstata tenha, em geral, evolução lenta, sua história natural pode ser muito variável, apresentando, por vezes, aparecimento precoce de metástases. Alguns fatores prognósticos permitem prever o comportamento biológico mais agressivo desses tumores, como histologia desfavorável, alterações da ploidia, PSA muito elevado e extensão local. O CaP é mais frequentemente localizado na zona periférica (65-74%).[64] Os métodos empregados no rastreamento populacional do CaP são a dosagem sérica do antígeno prostático específico (PSA) e o toque retal. A biópsia prostática guiada por ultrassonografia transretal é o método de escolha para o diagnóstico histológico da doença. O achado ultrassonográfico mais comum é o de nódulo hipoecoico da zona periférica, podendo apresentar hipervascularização ao estudo Doppler. A TC pode ser útil na detecção de linfonodomegalias e metástases a distância. A RM endorretal da próstata pode ser utilizada para o estadiamento locorregional da doença (extensão extracapsular, invasão das vesículas seminais e detecção de linfonodomegalias).[64]

■ DOENÇAS VASCULARES

Aneurisma da aorta abdominal (AAA)

A palavra aneurisma deriva do grego *aneurysma* e significa dilatação. Aneurisma da aorta é definido como dilatação permanente, localizada, maior que 50% do diâmetro normal esperado.[65] Existem referências na literatura que consideram o aneurisma de aorta abdominal como uma dilatação maior que 3 cm no seu maior diâmetro verdadeiro. É uma doença de alta incidência em indivíduos acima dos 65 anos de idade. Geralmente está associado à presença de hipertensão arterial, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva crônica. Frequentemente assintomático, sua história natural cursa com aumento progressivo do diâmetro, podendo evoluir com complicações (p. ex: dissecção) e ruptura. É geralmente diagnosticado em exames de imagem solicitados para outros fins. O exame físico pode revelar tumoração pulsátil no abdome. O diagnóstico inicial é geralmente feito pela ultrassonografia abdominal, sendo muitas vezes um achado incidental. A TC é o método mais frequentemente utilizado na avaliação dos diâmetros do aneurisma, identificando suas relações anatômicas vasculares (relação com artérias renais e vasos mesentéricos) e sendo capaz de avaliar suas características morfológicas e suas paredes (importante para o diagnóstico de aneurisma inflamatório), bem como suas complicações.[65] A RM também pode ser utilizada para estes fins. A complicação mais temida do AAA é a ruptura. Esta está mais relacionada com aneurismas grandes, de crescimento rapidamente progressivo ou com início recente de sintomas. Estima-se que o risco de ruptura em 5 anos para aneurismas com menos de 5 cm de diâmetro seja inferior a 5%, enquanto nos aneurismas maiores de 5 cm o risco acumulado se eleva para 25-43%. A mortalidade do aneurisma roto varia de 80-90%.[65] A TC de urgência é o exame escolhido quando há dúvida sobre a integridade do aneurisma (ruptura). Os principais achados tomográficos são borramento periaórtico, hematoma retroperitoneal e extravasamento de contraste (Fig. 3-42).

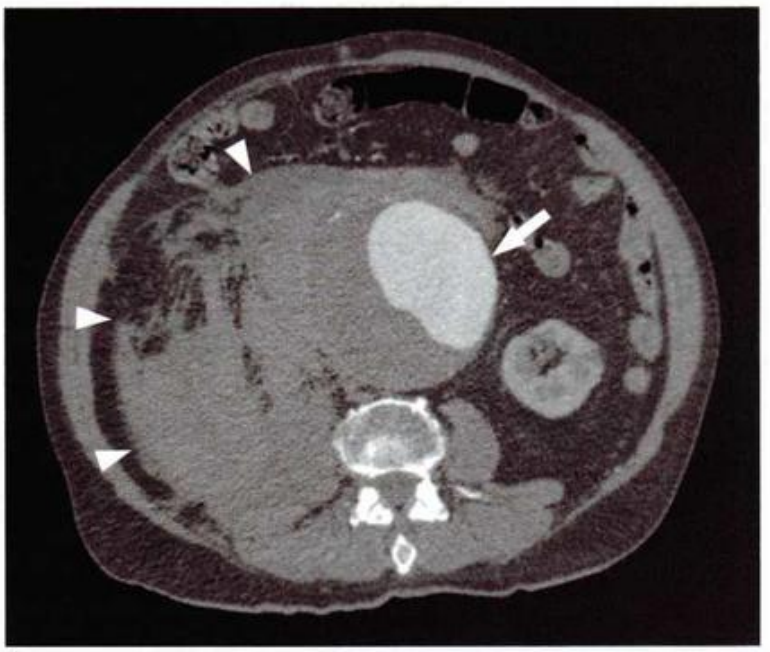


Fig. 3-42. TC *multislice*. Aneurisma de aorta abdominal roto *(seta)*, com hematoma retroperitoneal à direita *(pontas de seta)*.

Síndrome aórtica aguda (SAA)

A dissecção aórtica, incorretamente denominada aneurisma dissecante, é a mais comum entidade clínica aguda da aorta, exigindo pronto diagnóstico e tratamento médico. Se não tratada, a mortalidade é de cerca de 50% em 48 horas e de 60-90% em 1 semana.[65,66] A sua real incidência não é conhecida. O termo SAA tem sido utilizado recentemente e inclui a dissecção aórtica clássica, o hematoma intramural e a úlcera aterosclerótica penetrante.[66] Clinicamente, as três situações se assemelham, e o diagnóstico diferencial geralmente é feito pela ecografia transesofágica ou pela angiotomografia. Dor é o sintoma mais frequente. As dissecções podem ser agudas (se o diagnóstico é feito dentro de 2 semanas a partir do início dos sintomas) ou crônicas (diagnóstico feito após 2 semanas de evolução). O evento inicial na dissecção aórtica, na maioria das vezes, é uma fenda intimal por meio da qual o sangue penetra na camada média da aorta *(flap intimal)*.

A dissecção pode-se originar de qualquer segmento da aorta e envolver qualquer um de seus ramos. A classificação mais empregada atualmente é a proposta por Daily *et al.* da Universidade de Stanford (tipos A e B). O que diferencia uma da outra é o envolvimento (tipo A) ou não (tipo B) da aorta torácica ascendente. Na dissecção do tipo A de Stanford, a intervenção cirúrgica deve ser imediata e tem por objetivos evitar a isquemia miocárdica ou a ruptura e a morte por tamponamento cardíaco.[65] Na urgência, a TC (Angio-TC) da aorta torácica e abdominal é um método frequentemente utilizado para o diagnóstico. Os achados tomográficos na dissecção clássica são identificação de *flap intimal* e caracterização de duas luzes (luz falsa e verdadeira), com diferentes velocidades de fluxo (Fig. 3-43). Outros achados incluem deslocamento medial da camada íntima calcificada, compressão da luz verdadeira, hematoma parietal e aumento do diâmetro da aorta.

Isquemia mesentérica aguda

A isquemia mesentérica aguda consiste na ausência ou na diminuição acentuada do fluxo sanguíneo em determinada parte ou em todo o intestino por comprometimento arterial, venoso ou da microcirculação intestinal, podendo levar à morte tecidual e à necrose. É uma condição com alta morbimortalidade e geralmente subdiagnosticada. A doença pode ser classificada em aguda e crônica, baseada na rapidez e no grau que o fluxo sanguíneo é com-

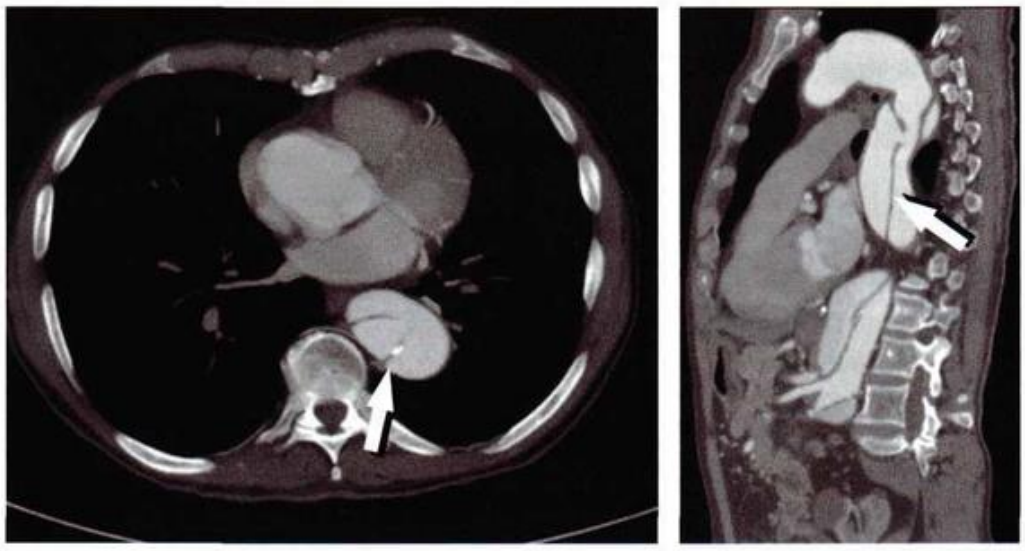


Fig. 3-43. TC *multislice*. Dissecção aórtica tipo B de Stanford (não envolve a aorta ascendente).

prometido e no quadro clínico. Dor abdominal aguda, vômitos, alteração na característica das fezes e distensão abdominal são sintomas frequentes. A TC tem papel fundamental no diagnóstico precoce da doença em virtude de sua capacidade em demonstrar a vascularização mesentérica arterial e venosa.[13] Os achados mais comuns são espessamento parietal de alças intestinais, geralmente circunferencial, preservando a estratificação das camadas da parede, com aspecto em "alvo". Outros achados incluem a própria visualização do trombo arterial ou venoso, a distensão de alças intestinais, a ausência ou redução do realce parietal intestinal, a pneumatose intestinal e gás na veia porta na fase mais tardia da doença.

Trombose da veia porta

A trombose da veia porta é a causa mais comum de hipertensão porta pré-hepática. Várias são as causas, incluindo desidratação, estados de choque, neoplasias malignas (hepatocarcinomas, metástases hepáticas, carcinoma de pâncreas, leiomiossarcoma primário da veia porta), pancreatite crônica, hepatites, esplenectomia, estados de hipercoagulabilidade, como a gravidez entre muitas outras. Embora a trombose completa de veia porta possa cursar com hipertensão porta, tromboses parciais isoladas geralmente não cursam com hipertensão porta. A ultrassonografia com Doppler constitui-se como um método de grande utilidade no diagnóstico, demonstrando ausência de fluxo no vaso. Tanto a TC quanto a RM também podem ser úteis no diagnóstico (Fig. 3-44). Nos casos de trombose crônica, pode haver transformação cavernomatosa, que consiste na presença de vasos tortuosos na topografia da veia porta, representando circulação colateral periportal.

■ MISCELÂNEA

Linfomas

A incidência dos linfomas de Hodgkin (LH) e não Hodgkin (LNH) é de 8% de todas as doenças malignas. A maioria dos pacientes apresenta adenopatia superficial, geralmente localizada no pescoço e, com menor frequência, na axila e na região inguinal. Estes linfomas são potencialmente curáveis, e a extensão da doença é o fator mais importante que influencia a remissão e a sobrevida dos pacientes. A USG pode ser útil na avaliação das adenopatias para-aórticas e também pode detectar linfonodos aumentados em outras cadeias. Atualmente, a TC é o estudo de imagem escolhido para a detecção e o estadiamento dos linfomas. O exame é útil na detecção de infiltração linfomatosa em diversos órgãos abdomi-

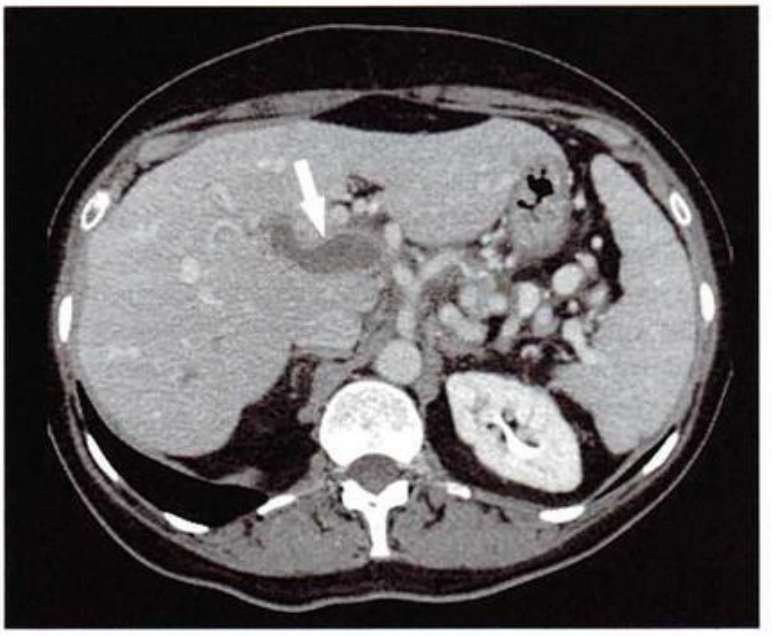


Fig. 3-44. TC de abdome. Trombose da veia porta. Observe a falha de enchimento pelo meio de contraste.

nais, incluindo linfonodos retroperitoneais, pélvicos, mesentéricos, assim como infiltração neoplásica do fígado, do baço, dos rins, do pâncreas, do tubo digestório e outros. Linfonodomegalias e acometimento hepático e esplênico são os achados tomográficos mais frequentes. O método tem um importante papel na avaliação do linfoma de Hodgkin (LH) e do linfoma não Hodgkin (LNH), definindo a extensão da doença para o estadiamento acurado, auxiliando no planejamento terapêutico, na avaliação da resposta à terapia e monitorando o progresso da doença e de eventuais recidivas.

Corpo estranho intra-abdominal

Os corpos estranhos intra-abdominais, resultantes de intervenções cirúrgicas têm sido descritos na literatura médica. Sua incidência varia desde 1:100 até 1:18.000 laparotomias. Provavelmente, tal fato está relacionado com suas implicações médico-legais e consequente subnotificação. A maior parte dos casos está relacionada com grandes cirurgias abdominais, cirurgias oncológicas, ginecológicas, cirurgias de emergência, muitas vezes com tempo cirúrgico elevado e hemorragia intraoperatória. Os objetos mais frequentemente encontrados na cavidade abdominal são de natureza têxtil (compressa cirúrgica e gaze).[67] Ao conjunto formado por este modelo de matriz e à reação tecidual formada ao seu redor é dada a denominação de gossipiboma ou textiloma. Apresentam alta morbimortalidade por complicações como fístulas, obstruções intestinais e abscessos. Entretanto, alguns casos podem ser assintomáticos por muitos anos. O aspecto na imagem é variável, dependendo do tipo de objeto (têxtil ou metálico). A radiografia simples em anteroposterior e perfil pode ser útil, principalmente nos casos de objetos metálicos (linhas ou objetos radiopacos). A ultrassonografia revela formação heterogênea com sombra acústica posterior. A tomografia computadorizada é muito útil no diagnóstico. Geralmente revela imagem hipodensa heterogênea, com bolhas de gás no seu interior, tipo "miolo de pão", por vezes encapsulada. Os principais diagnósticos diferenciais são fecaloma, hematoma, abscesso intra-abdominal, tumores entre outros.

Doenças abdominais em gestantes

A dor abdominal aguda em gestantes é um desafio diagnóstico, principalmente em decorrência de alterações anatômicas e fisiológicas. Dor abdominal, náuseas e vômitos normal-

mente ocorrem durante a gestação. Leve leucocitose e anemia também são considerados fisiológicos. Por isso, muitas vezes é necessária a utilização dos métodos de imagem para auxiliar na diferenciação entre condições relacionadas com a gravidez e doenças abdominais. O método preferido para avaliação de gestantes com dor abdominal aguda é a ultrassonografia. Se esta não for diagnóstica, prossegue-se a investigação com outras modalidades de imagem. A RM é preferencialmente utilizada nestes casos,[68] entretanto, quando não disponível, poderá ser substituída pela TC, se o benefício superar o risco. Várias patologias podem ser diagnosticadas durante a gestação, como apendicite aguda, colelitíase/colecistite, coledocolitíase, pancreatite, pielonefrite, urolitíase, doença inflamatória intestinal, leiomiomas, lesões anexiais e outras. Em virtude do atraso no diagnóstico, a morbidade destas doenças geralmente é maior nas grávidas.

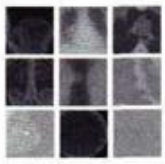
■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cook C, Campbell-Smith TA, Hopkins R. The abdominal radiograph: a pictorial review. *Hosp Med* 2002;63:726-31.
2. Bickle IC, Kelly B. Abdominal x rays made easy: normal radiographs, abnormal intraluminal gas, abnormal extraluminal gas, calcification, iatrogenic, accidental, and incidental objects. *Student BMJ* 2002;10:102-3, 140-41, 180-81, 272-74, 369-70.
3. Maymone W. *A radiologia na prática*. São Paulo: Prol, 1997.
4. Mindelzun RE, Jeffrey RB. Unenhanced helical CT for evaluating acute abdominal pain: a little more cost, a lot more information. *Radiology* 1997;205:43-45.
5. MacKersie AB, Lane MJ, Gerhardt RT *et al.* Nontraumatic acute abdominal pain: unenhanced helical CT compared with three-view acute abdominal series. *Radiology* 2005;237:114-22.
6. Levine MS, Rubesin SE, Laufer I. Barium studies in modern radiology: do they have a role? *Radiology* 2009;250(1):18-22.
7. Planner AC, Phillips A, Bungay HK. The role of imaging in small bowel disease. *Imaging* 2006;18(4):228-56.
8. Rey JF, Ladas S, Alhassani A *et al.* European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). Video capsule endoscopy: update to guidelines. *Endoscopy* 2006;38:1047-53.
9. Hara AK, Leighton JA, Sharma VK *et al.* Imaging of small bowel disease: comparison of capsule endoscopy, standard endoscopy, barium examination, and CT. *Radiographics* 2005;25(3):697-711.
10. Fletcher RH. The end of barium enemas? *N Engl J Med* 2000;342:1823-24.
11. Etemad A, Brems-Dalgaard E, Thomsen HS. Outcome of intravenous urography in the year 2000. *Abd Imagin* 2003;28:226-29.
12. Dalla-Palma L. What is left of IV urography. *Eur Radiol* 2001;11(6):931-39.
13. Lee JKT, Sagel SS, Stanley RJ *et al. Computed Body Tomography with MRI correlation*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, 2005.
14. Dyer RB, Chen MYM, Zagoria RF. Intravenous urography: technique and interpretation. *Radiographics* 2001;21:799-824.
15. Simpson WL, Beitia LG, Mester J. Hysterosalpingography: a reemerging study. *Radiographics* 2006;26(2):419-31.
16. McDonald A, Scranton M, Gillespie R *et al.* Voiding cystourethrograms and urinary tract infections: how long to wait? *Pediatrics* 2000;105:E50.
17. Puylaert JB, van der Zant FM, Rijke AM. Sonography and the acute abdomen: practical considerations. *AJR* 1997;168:179-86.
18. Smith RC, Rosenfield AT, Choe KA *et al.* Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 1995;194:789-94.
19. Dujardin M, Vandenbroucke F, Boulet C *et al.* Indications for body MRI Part I/II. Upper abdomen and renal imaging, retroperitoneum, intestines and pelvis. *Eur J Radiol* 2008;65(2):214-27.
20. Schneider G, Grazioli L, Saini S. *MRI of the liver*. 2nd ed. Milan, Italia: Springer-Verlag, 2006.

21. Hussain SM, Zondervan PE, Ijzermans JNM *et al.* Benign versus malignant hepatic nodules: MR imaging findings with pathologic correlation. *Radiographics* 2002;22:1023-39.
22. Gupta AA, Kim DC, Krinsky GA *et al.* CT and MRI of cirrhosis and its mimics. *AJR* 2004;183:1595-601.
23. Karcaaltincaba M, Akhan O. Imaging of hepatic steatosis and fatty sparing. *Eur J Radiol* 2007;61:33-43.
24. Robinson PJA. Fat and the liver. *Imaging* 2004;16(4):364-74.
25. Carrillo EH, Platz A, Miller FB *et al.* Non-operative managment of blunt hepatic trauma. *Br J Surg* 1998;85(9):461-68.
26. Bortoff GA, Che MYM, Ott DJ *et al.* Gallbladder stones: imaging and intervention. *Radiographics* 2000;20:751-66.
27. Kim TK, Kim BS, Kim JH *et al.* Diagnosis of intrahepatic stones: superiority of MR cholangiopancreatography over endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *AJR* 2002;179:429-34.
28. Ralls PW, Collette PM, Lapin SA *et al.* Real-time sonography in suspected acute cholecystitis: prospective evaluation of primary and secondary signs. *Radiology* 1985;155:767-71.
29. Han JK, Choi BI, Kim AY *et al.* Cholangiocarcinoma: pictorial essay of CT and cholangiographic findings. *Radiographics* 2002;22:173-87.
30. Messiou C, Chalmers AG. Imaging in acute pancreatitis. *Imaging* 2004;16:314-22.
31. Lowenfels AB, Maisonneuve P, Cavallini G *et al.* Prognosis of chronic pancreatitis: an international multicenter study. International Pancreatitis Study Group. *Am J Gastroenterol* 2004;89:1467-71.
32. Warshaw AL, Fernandez-del Castillo C.Pancreatic carcinoma. *N Engl J Med* 1992;326:455-65.
33. Bipat S, Phoa SS, van Delden OM *et al.* Ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for diagnosis and determining resectability of pancreatic adenocarcinoma: a meta-analysis. *J Comput Assist Tomogr* 2005;29:438-45.
34. Freeny PC. CT diagnosis and staging of pancreatic carcinoma. *Eur Radiol* 2005;15(Suppl. 4):D96-D99.
35. Sahani DV, Kadavigere R, Saokar A *et al.* Cystic pancreatic lesions: a simple imaging-based classification system for guiding management. *Radiographics* 2005;25:1471-84.
36. Harewood GC, Wiersema MJ. Endosonography-guided fine needle aspiration biopsy in the evaluation of pancreatic masses. *Am J Gastroenterol* 2002;97:1386-91.
37. Marmery H, Shanmuganathan K. Multidetector-row computed tomography imaging of splenic trauma. *Semin Ultrasond CT MR* 2006;27:404-19.
38. Pickuth D, Heywang-Kobrunner SH, Spielmann RP. Suspected acute appendicitis: is ultrasonography or computed tomography the preferred imaging technique? *Eur J Surg* 2000;166(4):315-19.
39. Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J *et al.* Acute appendicitis: CT and US correlation in 100 patients. *Radiology* 1994;190(1):31-35.
40. Kaiser S, Frenckner B, Jorulf HK. Suspected appendicitis in children: US and CT-a prospective randomized study. *Radiology* 2002;223(3):633-38.
41. Horton MD, Counter SF, Florence MG *et al.* A prospective trial of computed tomography and ultrasonography for diagnosing appendicitis in the atypical patient. *Am J Surg* 2000;179(5):379-81.
42. Birnbaum BA, Wilson SR. Appendicitis at the millennium. *Radiology* 2000;215:337-48.
43. Cobben LP, Groot I, Haans L *et al.* MRI for clinically suspected appendicitis during pregnancy. *AJR* 2004;183:671-75.
44. Buckley O, Geoghegan T, O'Riordain DS *et al.* Computed tomography in the imaging of colonic diverticultis. *Clin Radiol* 2004;59:977-83.
45. Leschka S, Alkadhi H, Wildermuth S *et al.* Multi-detector computed tomography of acute abdomen. *Eur Radiol* 2005;15:2435-47.
46. Maglinte DD, Reyes BL, Harmon BH *et al.* Reliability and role of plain film radiography and CT in the diagnosis of small-bowel obstruction. *AJR* 1996;167:1451-55.
47. Bogusevicius A, Maleckas A, Pundzius J *et al.* Prospective randomised trial of computer-aided diagnosis and contrast radiography in acute small bowel obstruction. *Eur J Surg* 2002;168:78-83.

48. Horsthuis K, Stokkers PCF, Stoker J. Detection of inflammatory bowel disease: diagnostic performance of cross-sectional imaging modalities. *Abdom Imaging* 2008;33(4):407-16.
49. Smith RC, Varanelli M. Diagnosis and management of acute ureterolithiasis: CT is truth. *AJR* 2000;175:3-6.
50. Tamm EP, Silverman PM, Shuman WP. Evaluation of the patient with flank pain and possible ureteral calculus. *Radiology* 2003;228:319-29.
51. Lanoue MZ, Mindell HJ. The use of unenhanced helical CT to evaluate suspected renal colic. *AJR* 1997;169:1579-84.
52. Catalano O, Nunziata A, Altei F *et al.* Suspected ureteral colic: primary helical CT versus selective helical CT after unenhanced radiography and sonography. *AJR* 2002;178:379-87.
53. Eray O, Çubuk MS, Oktay C *et al.* The efficacy of urinalysis, plain films, and spiral CT in ED patients with suspected renal colic. *Am J Emerg Med* 2003;21:152-54.
54. Worster A, Preyra I, Weaver B *et al.* The accuracy of noncontrast helical computed tomography versus intravenous pyelography in the diagnosis of suspected acute urolithiasis: a meta-analysis. *Ann Emerg Med* 2002;40:280-86.
55. Craig WD, Wagner BJ, Travis MD. Pyelonephritis: radiologic-pathologic review. *Radiographics* 2008;28:255-76.
56. Kocakoc E, Bhatt S, Dogra VS. Renal multidector row CT. *Radiol Clin N Am* 2005;43:1021-47.
57. Israel GM, Bosniak M. An update of the bosniak renal cyst classification system. *Urology* 2005;66:484-88.
58. Warren KS, McFarlane J. The bosniak classification of renal cystic masses. *BJU International* 2005;95(7):939-42.
59. Wagner BJ, Wong-You-Cheong JJ, Davis Jr CJ. Adult renal hamartomas. *Radiographics* 1997;17:155-69.
60. Mayo-Smith WW, Boland GW, Noto RB. State-of-the-Art adrenal imaging. *Radiographics* 2001;21:995-1012.
61. Amaechi I, Sidhu PS. Ultrasound in the assessment of the "on-call" acute scrotum. *Imaging* 2008;20(2):131-38.
62. Wolfman DJ, Ascher SM. Magnetic resonance imaging of benign uterine pathology. *Top Magn Reson Imaging* 2006;17(6):399-407.
63. Patel MD. Practical approach to the adnexal mass. *Radiol Clin N Am* 2006;44:879-99.
64. Stephens NJ, Bharwani MBBS, Heenan SD. Prostate cancer staging. *Imaging* 2008;20:112-21.
65. Presti C, Simão E, Castelli V. *Atualização em cirurgia vascular e endovascular*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
66. Tsai TT, Nienaber CA, Kim A *et al.* Acute aortic syndromes. *Circulation* 2005;112:3802-13.
67. Caprio E, Lanza R, Amoroso L *et al.* CT findings of surgically retained sponges and towels. *Eur Radiol* 1993;3:383-85.
68. Oto A, Srinivasan PN, Ernst RD *et al.* Magnetic resonance imaging of maternal diseases. *J Comput Assist Tomogr* 2005;29:408-14.

4 Radiologia Torácica



LEONARDO BERNARDO BEZERRA
CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

O estudo do tórax é um aspecto importante no aprendizado do estudante de graduação. Existem vários métodos para avaliação imagenológica do tórax na atualidade, entre eles a radiografia, a tomografia, a angiografia, a ressonância magnética e a medicina nuclear. Faremos alusão à avaliação torácica principalmente com relação à radiografia simples, por ser o exame de avaliação inicial na rotina diagnóstica, e a tomografia computadorizada (TC), em virtude da importância que vem adquirindo no diagnóstico das patologias do tórax. A TC permite a avaliação do mediastino, do parênquima pulmonar e da parede torácica por meio da aquisição de cortes axiais helicoidais com posterior reconstrução nos planos sagitais e coronais.[1,4]

A tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) consiste em cortes milimétricos (1 mm ou menos), com um algoritmo específico para reconstrução, permitindo a análise detalhada do parênquima pulmonar.[23] A análise tomográfica requer a avaliação do conhecimento anatômico da radiografia para os cortes axiais.

Para uma melhor compreensão este capítulo será dividido em três partes:

- Anatomia radiológica.
- Semiologia imagenológica básica.
- Patologias torácicas.

ANATOMIA RADIOLÓGICA

Como visto no Capítulo 1, os aspectos de imagem da radiologia geral são descritos de acordo com uma escala em cinza, que corresponde a sua densidade, e que podem ser classificadas em imagens hipotransparentes ou radiopacas (brancas), ou hipertransparentes ou radiotransparentes (pretas) ou ainda, em um aspecto comparativo entre elas, isodensas, quando temos estruturas com densidades semelhantes. A distribuição anatômica destas estruturas formam as linhas, as sombras e os recessos visualizados na radiografia de tórax.[13] A TC helicoidal é um método radiológico que permite melhor resolução de imagem, possibilitando o reconhecimento da maioria das estruturas torácicas.[1]

As estruturas radiopacas são as mais facilmente identificáveis e são representadas pelos elementos ósseos, seguidos por ordem de densidade pelas estruturas com atenuação de partes moles e líquidas (coração, estruturas mediastinais, hilares e sangue) e pelo parênquima pulmonar e pelo ar (estruturas radiotransparentes).[13]

Estrutura óssea

Configura a caixa torácica que tem a função de proteger o conteúdo nobre do tórax, é composta pela coluna vertebral, pelas clavículas, pelo esterno, pelas escápulas e pelas costelas.[2] A importância da análise óssea se deve à pesquisa de lesões próprias, bem como parâmetro para a avaliação da insuflação, centralização e grau de penetração das radiografias de tórax (descritos posteriormente), e também para avaliar a extensão de doenças dos tecidos adjacentes.

- *Coluna vertebral:* está disposta na linha média do tórax e é formada pelo conjunto dos corpos vertebrais alinhados, com o aspecto característico de caixas empilhadas, e na incidência posteroanterior. A coluna é mais facilmente analisada na incidência em perfil, onde os corpos vertebrais se dispõem seguindo a cifose torácica fisiológica (Fig. 4-1).
- *Clavículas:* estão dispostas transversalmente no 1/3 superior do tórax com desvio craniocaudal, no sentido lateromedial, em cada hemitórax (Fig. 4-1).
- *Esterno:* também disposto na linha média do hemitórax, todavia em seu aspecto anterior, com uma conformação caracterizando um punhal, com seu terço proximal de aspecto quadrilátero, o manúbrio (Fig. 4-1).
- *Costelas:* na radiografia realizada em incidência posteroanterior, podemos distinguir as porções posteriores das costelas, que apresentam uma orientação horizontal, e as porções laterais e anteriores têm uma orientação oblíqua e aparecerão inferiormente às junções costocondrais.[2] As margens superiores das costelas são bem definidas e podem ser acompanhadas em toda a sua extensão, já as margens inferiores, em virtude do sulco por onde passam os feixes vasculonervosos, são mais afiladas e menos definidas.[2,24]
- *Escápulas:* dispostas na superfície posterior do tórax, possuem um aspecto em quilha (Fig. 4-1), sendo, geralmente, visualizadas fora dos campos pulmonares na radiografia em PA.

Partes moles

A avaliação anatômica do tórax continua com a análise das partes moles. Contiguamente à caixa torácica, observamos as cúpulas diafragmáticas que se dispõem inferiormente aos campos pulmonares, dividindo o tórax da cavidade abdominal. Sua superfície superior é recoberta pela pleura e está inserida no processo xifoide e nas costelas. Na radiografia as cúpulas diafragmáticas aparecem como abóbadas de contornos regulares que se estendem inferiormente, formando os seios costo e cardiofrênicos (Fig. 4-1). A cúpula direita é mais alta que a esquerda em virtude da presença do fígado inferiormente, todavia o estudante

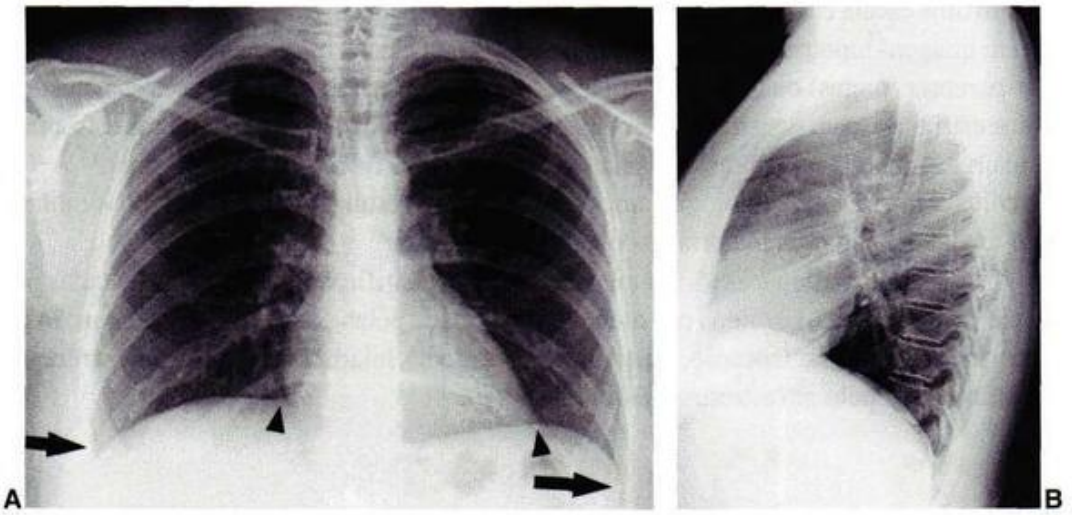


Fig. 4-1. (**A** e **B**) Radiografias em PA e perfil normais. São visualizadas estruturas radiodensas (ossos) e de partes moles (mediastino), bem como a transparência pulmonar. Observe também os seios costofrênicos *(setas)* e os seios cardiofrênicos *(pontas de seta)*.

deve estar ciente de que esta diferença não deve ultrapassar 3 cm, e quando isto acontecer deve-se averiguar a presença de lesão infradiafragmática ou de origem pleural (derrame subpleural). Inferiormente à cúpula diafragmática esquerda, devemos visualizar a bolha gástrica, como uma imagem hipertransparente em decorrência da presença de ar no estômago, sua distância da cúpula diafragmática geralmente não ultrapassa 1 cm.[13,18,21]

As partes moles que recobrem a caixa torácica (pele, tecido subcutâneo e musculatura) são visualizadas e podem influenciar a análise do tórax, como as sombras mamárias ou alterações da musculatura (como a síndrome de Poland – ausência do músculo peitoral)[26] e estado nutricional (como obesidade).

Mediastino

O mediastino é a região localizada entre os campos pleuropulmonares e se estende no sentido craniocaudal da abertura superior do tórax ao diafragma. Abrange todas as vísceras torácicas, exceto os pulmões e as pleuras. Existem várias classificações para sua subdivisão, mas consideramos a mais didática a que o divide em mediastino superior, acima do nível do pericárdio, e três divisões inferiores: anterior, média e posterior[33] (Fig. 4-2). Sua real importância se deve ao conhecimento das estruturas pertencentes a cada espaço, permitindo uma restrição ao número de prováveis patologias em cada compartimento.[4]

O mediastino superior contém o esôfago e a traqueia posteriormente, e parte do timo e os grandes vasos anteriormente, além de linfonodos. O mediastino anterior é a menor das divisões mediastinais e contém poucas estruturas. Está localizado na frente do coração e atrás do esterno, contém parte do timo, gordura e alguns linfonodos. O mediastino médio compreende o pericárdio e o coração, os nervos frênicos, além da aorta ascendente, do arco aórtico e do tronco da artéria pulmonar. O mediastino posterior está situado atrás do pericárdio e contém, no seu interior, a parte descendente da aorta torácica, os linfonodos, o ducto torácico, o nervo vago, a gordura, as veias ázigo e hemiázigo, o esôfago e as raízes nervosas.[16] Certas estruturas atravessam o mediastino e por isso aparecem em mais de um compartimento, como a aorta, o timo e o esôfago.

Na radiografia posteroanterior (PA) do tórax normal de adultos jovens o gradiente formado entre os pulmões (ar) e as estruturas mediastinais (partes moles e líquido) determina os contornos do mediastino, formando curvas: duas à direita e três à esquerda. À direita, a parte superior é formada pela veia cava superior (VCS) e a inferior pelo átrio direito. À esquerda, os três componentes principais são o arco aórtico, o tronco da artéria pulmonar e o ventrículo

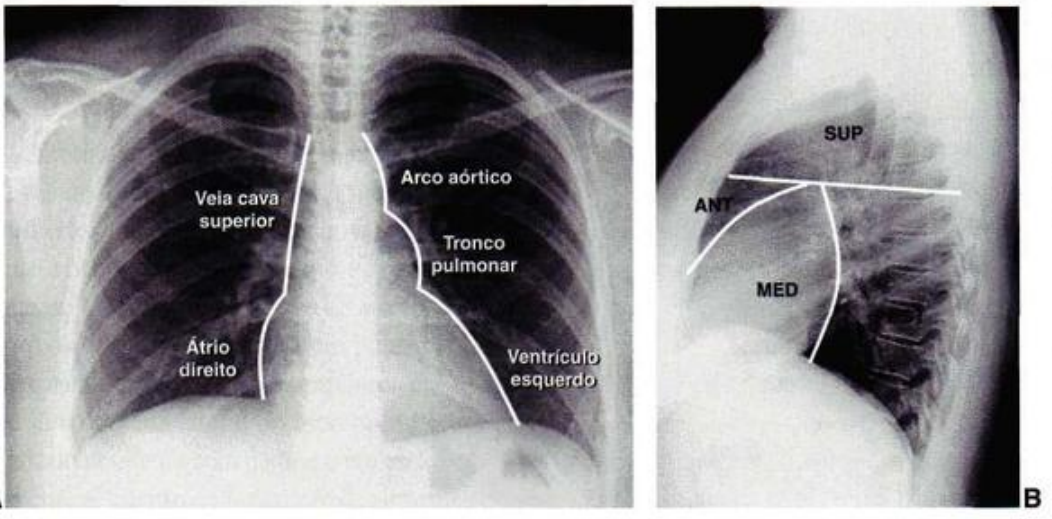


Fig. 4-2. O mediastino. Contornos mediastinais e as respectivas estruturas que os delimitam em (**A**). Divisão do mediastino em: superior, anterior, médio e posterior, em (**B**).

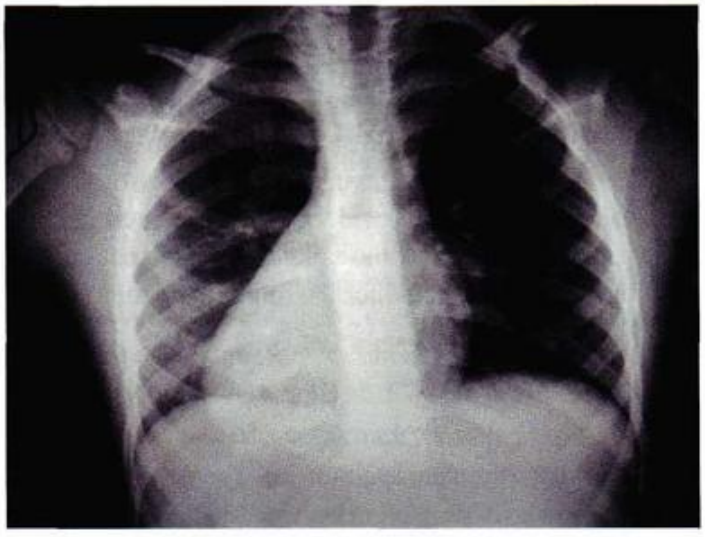


Fig. 4-3. *Situs inversus.* Verifique a ponta do coração voltada para a direita.

esquerdo. Estas estruturas formam as linhas paracardíacas direita e esquerda respectivamente[2] (Fig. 4-2). Esta condição, que é comum à vasta maioria da população, denomina-se *situs solitus*. A condição invertida (em espelho) denomina-se *situs inversus* (Fig. 4-3).

A sombra do coração e dos grandes vasos é densa, como o osso em função da espessura do coração e da presença de líquido. As linhas paracardíacas podem ser utilizadas para uma avaliação subjetiva do seu tamanho. Esta técnica é denominada aferição do **índice cardiotorácico**, em que se considera o coração de tamanho normal quando o seu maior diâmetro transverso não ultrapassa 50% do diâmetro dos campos pleuropulmonares (Fig. 4-4). A visualização do timo em crianças corresponde a uma imagem triangular no mediastino superior (sinal da vela de navio), como visto na Figura 4-5.

As sombras hilares pulmonares são formadas pelos brônquios-fonte, e pelas veias e artérias pulmonares, que apresentam uma disposição característica. Os brônquios-fonte vão contribuir menos para as sombras hilares em virtude de seu conteúdo aéreo. As artérias e as veias pulmonares formam o principal componente das sombras hilares. A artéria pulmonar direita cursa anteriormente e pouco abaixo com relação ao brônquio-fonte, enquanto a artéria pulmonar esquerda curva sobre o brônquio-fonte. As veias pulmonares são similares em ambos os lados.[1]

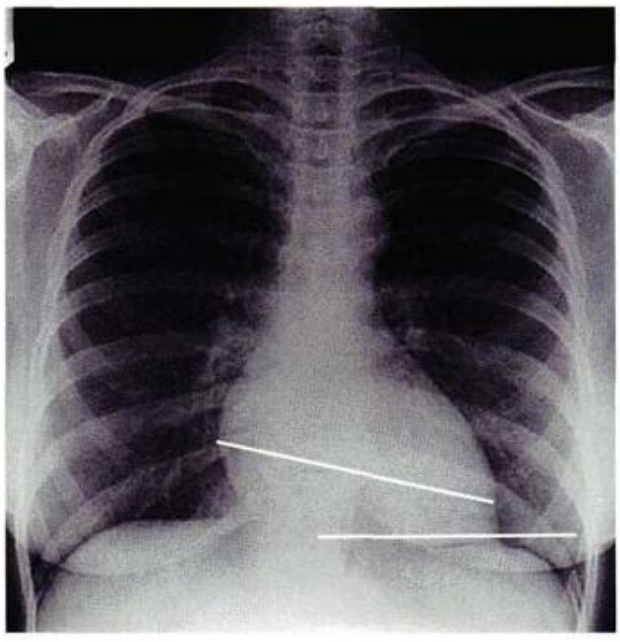


Fig. 4-4. Índice cardiotorácico. O maior diâmetro transverso da sombra mediastinal deve corresponder a, no máximo, 50% do diâmetro dos campos pleuropulmonares.

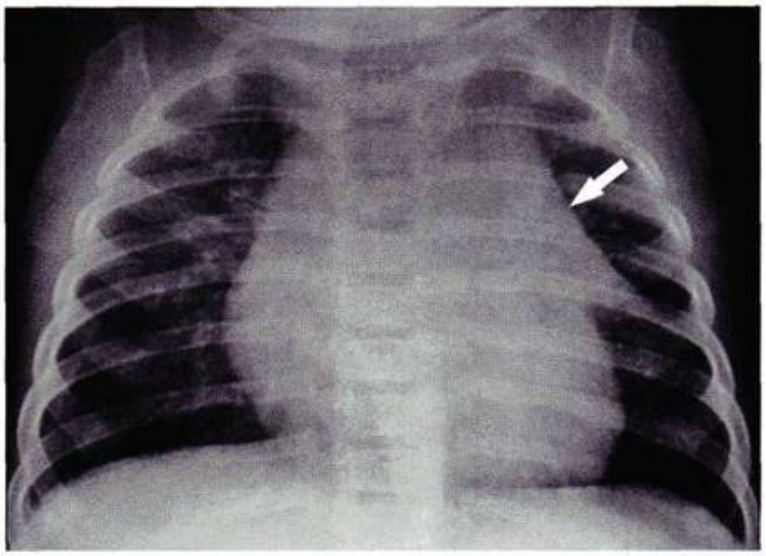


Fig. 4-5. Aspecto normal do timo na radiografia simples de tórax.

Vias aéreas e pulmões

As vias aéreas torácicas se iniciam na traqueia, que exibe forma cilíndrica, com curso craniocaudal, e posterior, até a sua bifurcação, a carina. A partir da carina se originam os brônquios principais direito e esquerdo, formando com o brônquio direito um ângulo mais fechado.[1,4]

Os pulmões são formados pelo conjunto de estruturas vasculares e brônquios, insuflados por ar, recobertos pela pleura visceral, e que se projeta dividindo os campos pulmonares, formando as fissuras pulmonares. A pleura se dobra no hilo, projetando-se sobre a caixa torácica formando a pleura parietal, encontrando-se entre estas o espaço pleural, que é virtual e contém líquido. A cavidade torácica apresenta um gradiente pressórico negativo, que mantém os pulmões insuflados mesmo na expiração.[7]

Os brônquios seguem bifurcando-se em ramos segmentares que se afilam até seu componente mais fino, o bronquíolo terminal. Os brônquios segmentares e os bronquíolos não contribuem para as imagens visualizadas na radiografia de tórax, todavia podem ser visualizados na TC.

Os vasos pulmonares (artérias e veias) são responsáveis pelas marcas lineares ramificadas dos pulmões, tanto na radiografia de tórax quanto na TC. As veias pulmonares inferiores que drenam os lobos inferiores apresentam um curso mais horizontalizado do que as artérias lobares inferiores. Nos lobos superiores as artérias e as veias apresentam curso verticalizado, discretamente curvilíneo, com as veias dispostas lateralmente, embora às vezes superponham-se (Fig. 4-6).

A unidade bronquiolar terminal e as suas estruturas vasculares associadas, as circundadas por tecido conectivo, formam a menor porção pulmonar funcionante, **o lobo pulmonar secundário**, que não é visualizado na radiografia e sim na tomografia.[23] Ele tem como componente o bronquíolo terminal que se bifurca formando os sacos alveolares e os alvéolos. Adjacente ao bronquíolo visualiza-se a arteríola pulmonar que se bifurca em capilares dispersos sobre os alvéolos que confluem para formar as vênulas intra e interlobulares, estes últimos formam juntamente com os capilares linfáticos e o tecido conectivo, os septos interlobulares, que são a parede lateral do lobo pulmonar secundário. A importância do lobo pulmonar secundário reside no fato de que o entendimento de sua fisiopatologia pode proporcionar o melhor entendimento da formação das imagens das doenças torácicas na radiografia e por TC.

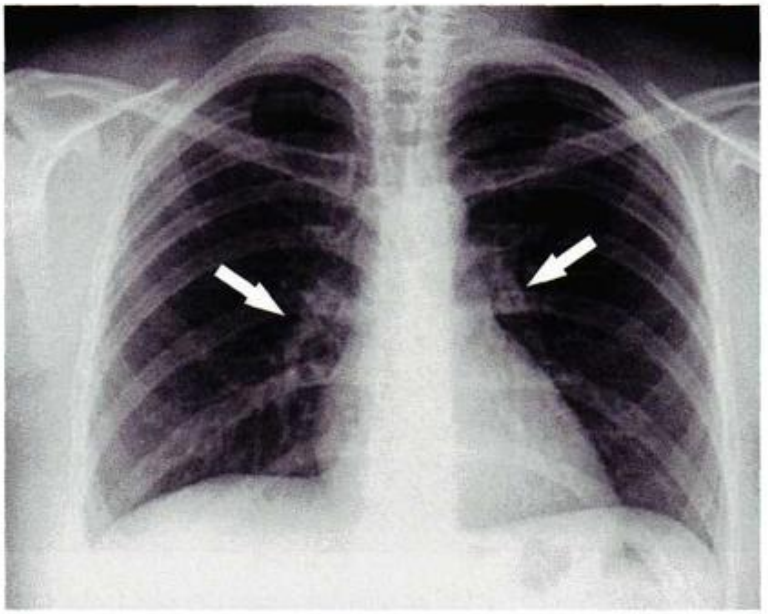


Fig. 4-6. Radiografia simples do tórax demonstrando a vascularização pulmonar normal. Observe as sombras das artérias pulmonares nos hilos *(setas)*.

Os pulmões são divididos pela pleura visceral em seus lobos, num total de três à direita, e dois à esquerda. A segmentação pulmonar subsequente se dá pela divisão dos feixes broncovasculares da seguinte forma:

- Pulmão direito (2 fissuras – oblíqua e horizontal):
  - Lobo superior (superior; anterior; posterior).
  - Lobo médio (lateral; medial).
  - Lobo inferior (basolateral; basomedial; superior; basal anterior e basal posterior).
- Pulmão esquerdo (1 fissura – oblíqua):
  - Lobo superior (apicoposterior; anterior).
  - Lobo inferior (superior; basolateral; anteromédio-basal e basal posterior).

■ MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

Radiografia simples

A radiografia de tórax é apresentada por meio de incidências específicas, cuja denominação indica o posicionamento do paciente com relação à película radiográfica e o feixe de raios X. As incidências mais comuns são a posteroanterior – PA (paciente de costas para o feixe) e a incidência em perfil (paciente ao lado da película), elas serão utilizadas como padrão para o estudo do tórax neste capítulo (Fig. 4-1). A radiografia em PA é mais utilizada em virtude da divergência que sofrem os feixes de raios X, distorcendo estruturas que estão mais distantes da película. Este fato fica mais evidente quando o comparamos o feixe de raios X a uma lanterna em que a sombra da nossa mão fica maior quanto mais próxima da lanterna, então, para não haver um aumento da área cardíaca, o mediastino deve ficar o mais próximo possível do filme. A radiografia de tórax é realizada a uma distância de 1,80 metro, permitindo assim a formação de uma imagem com dimensões aproximadas do real.

Existem várias outras incidências com funções específicas: como as incidências oblíquas, frequentemente utilizadas para avaliação de arcos costais e mediastino; a incidência em Laurell (decúbito lateral com raios horizontalmente dispostos ao corpo do paciente), e a incidência apicolordótica, radiografia realizada em AP, onde o paciente fica apenas com a porção superior do dorso em contato com o filme, liberando a visualização dos ápices pulmonares (Fig. 4-7).

Fig. 4-7. Incidência ápico-lordótica. Observe as clavículas fora dos campos pulmonares.

Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada é o método por imagem mais sensível para a avaliação do parênquima pulmonar, em parte em decorrência de sua alta sensibilidade e a não sobreposição de imagens.[11] Atualmente, a TC é o método preferido para o estadiamento tumoral, o diagnóstico e para o seguimento de patologias pulmonares e mediastinais, e para a detecção de lesões torácicas ocultas, que não podem ser visualizadas à radiografia.[3]

A tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) é um padrão de aquisição tomográfico em que cortes milimétricos são realizados no tórax, com um algoritmo específico de reconstrução, que fornece imagens detalhadas do parênquima pulmonar. Com o recente advento dos equipamentos multidetectores, tornou-se possível avaliar todo o tórax com cortes finos e menor espaçamento entre eles, sem aumentar o tempo do exame. Estes equipamentos permitem realizar reconstruções multiplanares de excelente qualidade que possibilitam uma avaliação ainda mais detalhada da distribuição da doença ao longo dos brônquios, trajetos linfáticos e dentro do lobo pulmonar secundário.[12]

A TC ainda possibilita a verificação das densidades radiográficas das estruturas analisadas, permitindo, assim, sua correlação com a gradação da Escala Hounsfield. Diferente da radiografia simples na qual a caracterização das densidades radiográficas é visual, a TC, por ser um exame computadorizado, permite a caracterização numérica das densidades dos diversos tecidos corporais como descrito no Quadro 4-1. Essa característica é de grande importância clínica, pois permite ao radiologista diferenciar características teciduais de eventuais lesões expansivas entre císticas, sólidas, adiposas etc.

Quadro 4-1. Escala de Hounsfield

Estrutura	Unidades Hounsfield (UH)
Ar	–1.000
Gordura	–50 a –100
Água	0
Partes moles	40 a 90
Osso	250 a 700

O estudo tomográfico possibilita, ainda, a utilização do meio de contraste endovenoso para caracterizar a disposição das estruturas vasculares (estudo angiotomográfico) e também sua aplicação na forma do estudo dinâmico, onde é analisada a chegada e a distribuição do fluxo sanguíneo em uma determinada área, como uma massa pulmonar, permitindo sua caracterização (massa hipervascular ou hipovascular/com ou sem captação do meio de contraste).

Qualidade do exame radiológico

Um bom exame radiográfico do tórax necessita estar identificado (marcador no canto superior direito, quando o exame for realizado em pé, ou no canto inferior quando o exame for realizado deitado) e mostrar todas as estruturas do tórax (não cortar as cúpulas diafragmáticas ou ápices pulmonares) e preencher três critérios para uma correta análise: boa penetração, centralização e adequada inspiração.[21] Também deve-se tomar cuidado com estruturas extratorácicas que promovem imagens sobre o tórax e podem simular lesões (cabelo, botões etc.).

Uma boa penetração dos feixes de raios X pode ser avaliada pelo grau de visualização das estruturas mediastinais, o que pode acarretar em radiografias muito brancas ou muito escuras se não for utilizada uma quantidade adequada de raios X. Uma radiografia com penetração adequada dos feixes de raios X deve permitir a visualização do contorno de pelo menos três corpos vertebrais acima do botão aórtico, não sendo possível uma completa definição destes atrás da sombra cardíaca. Em uma radiografia muito penetrada os contornos dos corpos vertebrais são identificados acima e abaixo do botão aórtico (muita radiação), enquanto em uma radiografia pouco penetrada (pouca radiação), este contorno não é bem definido em nenhum ponto do mediastino[21] (Fig. 4-8).

A centralização radiográfica consiste no alinhamento das estruturas anteriores e posteriores na caixa torácica, isto pode ser verificado pelo alinhamento das clavículas, que devem estar na mesma altura e equidistantes do processo espinhoso visualizado entre as mesmas (Fig. 4-9). E, para uma adequada visualização das estruturas torácicas, a radiografia deve estar com os pulmões em um adequado estado de inspiração, que pode ser confirmado quando conseguimos contar 9 a 10 arcos costais posteriores ou 6 a 7 arcos anteriores[21] (Fig. 4-10). A visualização de menos arcos costais constitui um pulmão hipoinsuflado, enquanto a visualização de mais arcos costais (11 ou 12) representa um pulmão hiperinsuflado.

Um bom exame tomográfico do tórax consiste na aquisição helicoidal com, no mínimo, 7 mm de espessura de corte e com intervalo de 6 a 8 mm entre eles. Contudo na atualidade a aquisição helicoidal multicanal permite aquisições milimétricas sem espaçamento entre os cortes. Deve-se também primar por uma inspiração adequada e não movimentação do paciente durante o exame. O exame será representado em uma janela específica para avaliar o parênquima pulmonar e outra para avaliar o mediastino[21] (Fig. 4-11).

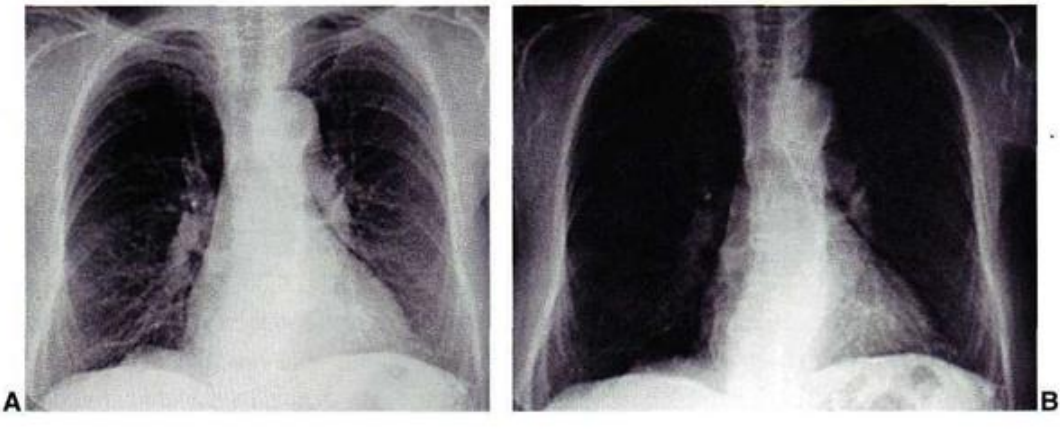


Fig. 4-8. Penetração. Observe o exame com pouca radiação em (**A**) e com maior radiação em (**B**).

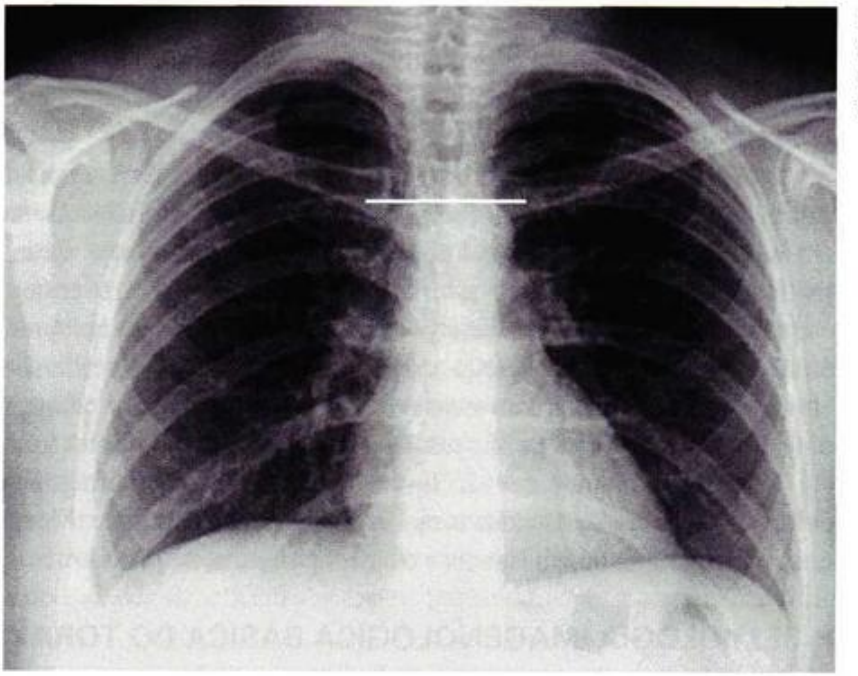


Fig. 4-9. Alinhamento das clavículas demonstrando uma radiografia com boa centralização.

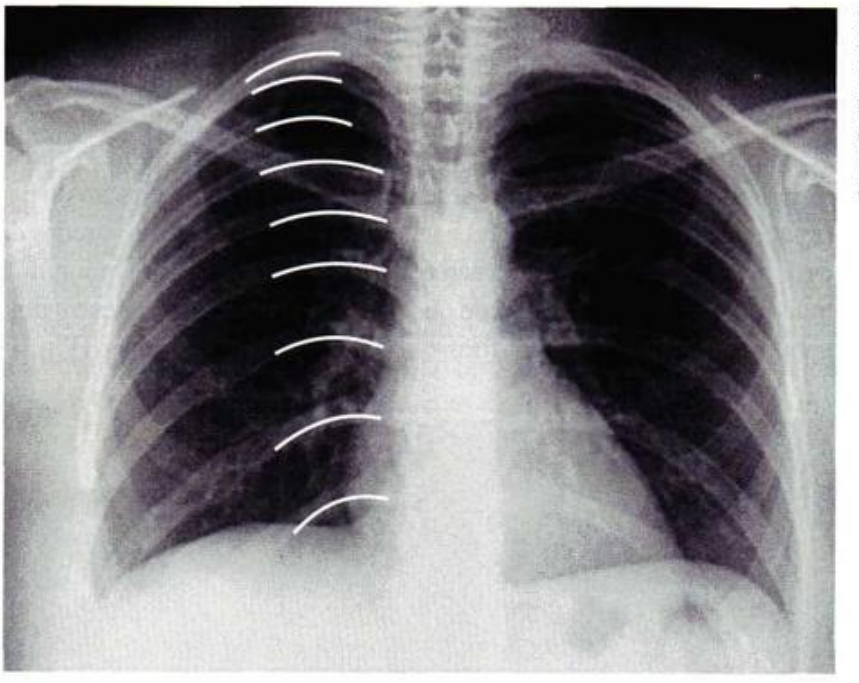


Fig. 4-10. Observe a presença de ao menos nove arcos costais no campo pleuropulmonar em uma radiografia com insuflação pulmonar adequada.

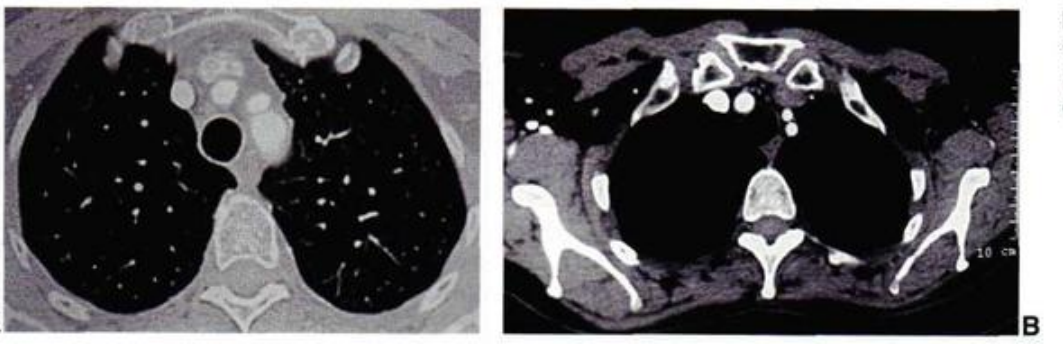


Fig. 4-11. Tomografia do tórax com janelas para parênquima pulmonar (**A**) e mediastino (**B**).

Análise dos pulmões

A avaliação dos campos pulmonares requer um processo comparativo com as estruturas contralaterais, contudo, só após a constatação de adequada centralização, insuflação e inspiração.

As fissuras serão visualizadas na radiografia de tórax como uma linha contígua com localização específica na dependência da fissura avaliada, apresentando uma mesma espessura em todo o seu trajeto. As fissuras oblíquas podem ser visualizadas nas incidências em perfil a partir de D4 e segue inferior e anteriormente até a topografia retroesternal na base do tórax, enquanto a cissura horizontal só é visualizada nas incidências em PA ou AP, como uma linha única no meio do pulmão direito, originando-se no hilo até a periferia. Na TC helicoidal as cissuras são visualizadas com áreas de pobreza vascular, sendo realmente vistas como estruturas lineares nos cortes de alta resolução dada sua melhor resolução diagnóstica.

Os campos pulmonares são limitados pelas cúpulas diafragmáticas inferiormente e pelo arcabouço ósseo da caixa torácica lateral e superiormente. Medialmente temos as linhas paracardíacas, mediastinais e os hilos pulmonares, já descritos.

■ SEMIOLOGIA IMAGENOLÓGICA BÁSICA DO TÓRAX

Como já vimos, as alterações visualizadas no tórax são divididas ao exame radiológico em hipertransparências e hipotransparências, ou seja, imagens pretas e brancas. As alterações parenquimatosas consistem em lesões do espaço alveolar e do seu interstício.[13] As alterações do espaço aéreo podem ser resumidas em ocupação, redução e aumento.

Semiologia do espaço aéreo

A ocupação ou substituição do ar no espaço aéreo é denominada **consolidação** e se traduz na radiografia e na TC como aumento homogêneo da atenuação do parênquima pulmonar (imagem branca), que obscurece as margens dos vasos e as paredes das vias aéreas. Pode estar presente o broncograma aéreo,[12] que corresponde a um brônquio em que o epitélio do muco ciliar eliminou o conteúdo que preenchia a via aérea, apresentando-se como uma imagem hipotransparente tubuliforme no interior da consolidação (Fig. 4-12).

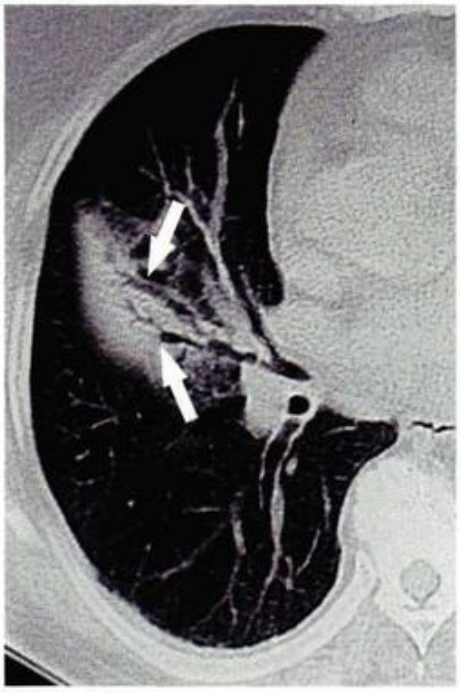


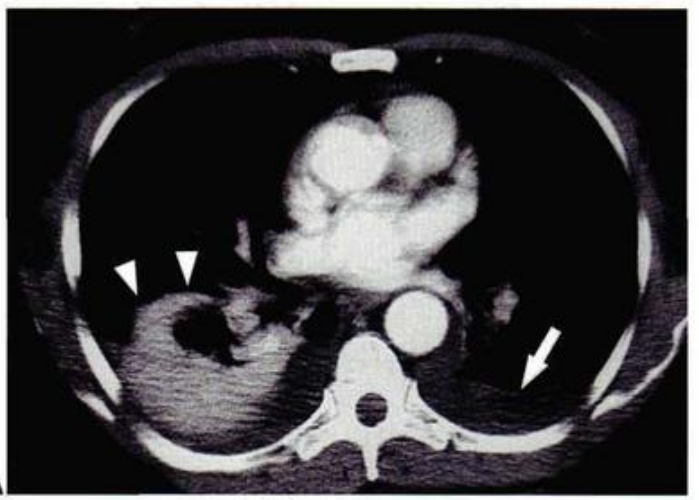
Fig. 4-12. Consolidação com broncogramas aéreos *(setas)*.

As principais causas de consolidação pulmonar são: processos infecciosos (pneumonias), tumores (linfoma, carcinoma broncogênico), inflamações (sarcoidose), trauma (sangue), broncoaspiração (pneumonia lipoídica) etc.

A redução do espaço aéreo por colapso (ou colabamento) do parênquima pulmonar é denominada **atelectasia**. Ela pode se apresentar completa ou parcial. Existem sinais diretos e indiretos para sua identificação. Como constitui um colapso de uma porção do pulmão, a área afetada vai demonstrar um aumento da densidade (sem o ar fica só o interstício), e em decorrência da presença da pressão negativa no espaço pleural, que permanece mantendo as pleuras unidas, as estruturas móveis no tórax serão deslocadas para o lado da atelectasia (desvios mediastinal e traqueal, elevação da cúpula diafragmática e deslocamento das fissuras, como na Fig. 4-13). As atelectasias podem ser ocasionadas por mecanismos compressíveis (massa pulmonar), obstrutivos (nódulo ou corpo estranho no interior da árvore brônquica), aderências (sequela de infecção por tuberculose), trauma torácico[6,10] etc.

Tanto as consolidações quanto as atelectasias podem apresentar um sinal característico que auxilia na sua localização entre os segmentos pulmonares. O **sinal da silhueta** ocorre quando estruturas de densidades semelhantes se tocam, passando a apresentar um contorno único (Fig. 4-14).

O aumento do espaço aéreo pode ser reversível ou irreversível. As alterações reversíveis constituem a hiperinsuflação na asma ou por mecanismo valvar, como acontece na presença de corpos estranhos intrabrônquicos ou lesões tumorais. Enquanto as irreversíveis caracterizam o enfisema pulmonar. Os achados por imagem de ambos na radiologia geral são semelhantes, todavia, na TCAR do tórax, caracterizamos as áreas hipodensas relacionadas com o enfisema que pode ser classificado em três tipos básicos: enfisema centrolobular, enfisema panlobular e enfisema parasseptal. A definição de enfisema pulmonar consiste em destruição do parênquima pulmonar, e esta destruição forma áreas onde o ar fica aprisionado, e sua delimitação com o parênquima remanescente forma as bolhas e os cistos aéreos característicos da doença enfisematosa (Figs. 4-15 e 4-16). Os achados comuns a ambos na radiografia simples constituem os sinais indiretos do aumento do espaço aéreo: aumento do diâmetro torácico, aumento dos espaços intercostais, retificação das cúpulas diafragmáticas, visualização da borda inferior do coração (aspecto "em gota"). Todavia, na asma, uma vez revertido o broncoespasmo, estas alterações desaparecem, enquanto no enfisema, não.



A

B

Fig. 4-13. Em (**A**) TC do tórax evidenciando o aspecto da atelectasia *(pontas de seta)* e derrame pleural *(seta)*. Em (**B**) paciente com desvio do mediastino *(pontas de seta)* e da traqueia *(seta)* para a esquerda em virtude de acentuada fibrose e retração do pulmão homolateral.

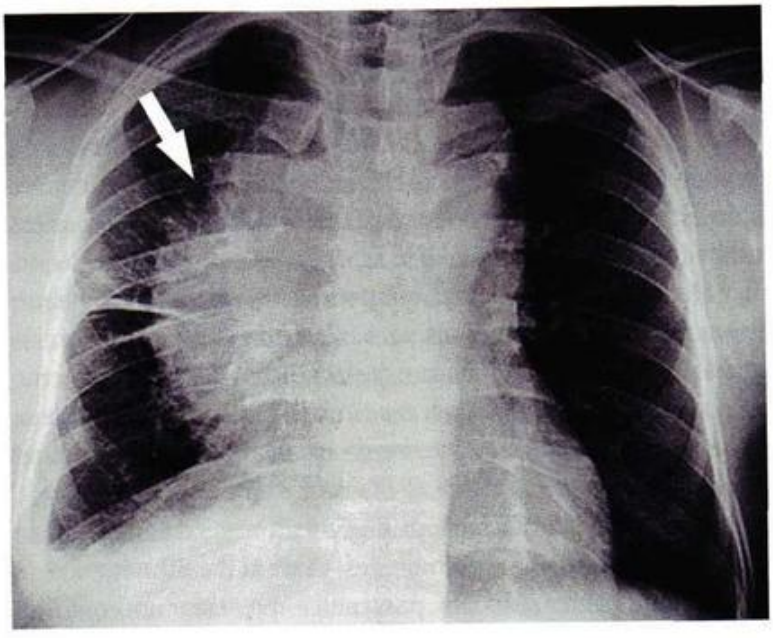


Fig. 4-14. Volumosas linfonodomegalias hílares à direita *(seta)*, abaulando o mediastino, obliterando o contorno cardíaco desse lado (sinal da silhueta) em um paciente com linfoma.

Fig. 4-15. Áreas hipodensas difusas, comprometendo o parênquima pulmonar, relacionadas com enfisema.

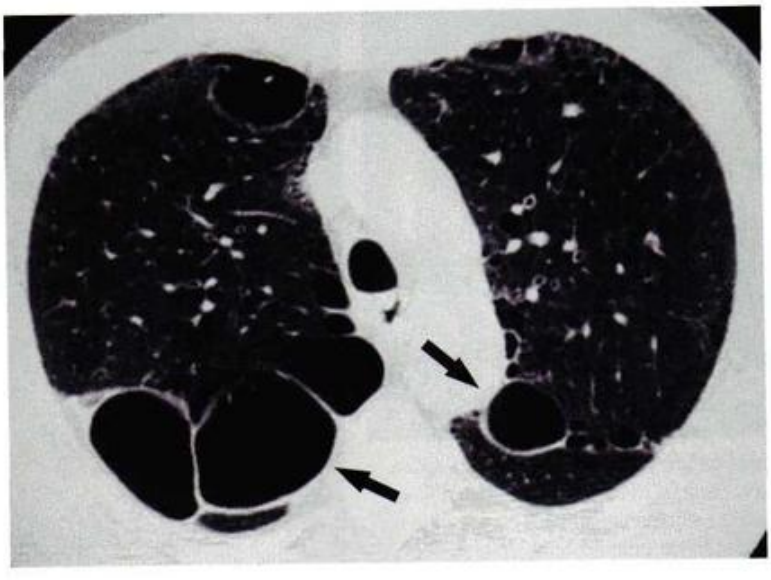


Fig. 4-16. Volumosos cistos aéreos (bolhas) em paciente portador de enfisema pulmonar.

As bronquiectasias caracterizam-se pela dilatação irreversível da árvore brônquica.[3,4,13,14] Há várias etiologias para estas infecções, como síndromes de discinesia ciliar, tumores etc. Esta dilatação pode se apresentar em forma de tubos alongados (bronquiectasias tubulares) ou dilatações saculiformes (bronquiectasias varicosas ou císticas). O aspecto na radiografia é de imagens ovaladas hipertransparentes, circunscritas, de paredes espessas, enquanto na tomografia é de imagens tubulares ou císticas[13,14] (Fig. 4-17).

Os brônquios bifurcam-se juntamente com um ramo da artéria pulmonar em uma relação de 1:1, quando ocorrem as bronquiectasias, há perda desta relação, observando-se a formação de um sinal tomográfico característico, denominado sinal do "anel de sinete" na TC (Fig. 4-18).

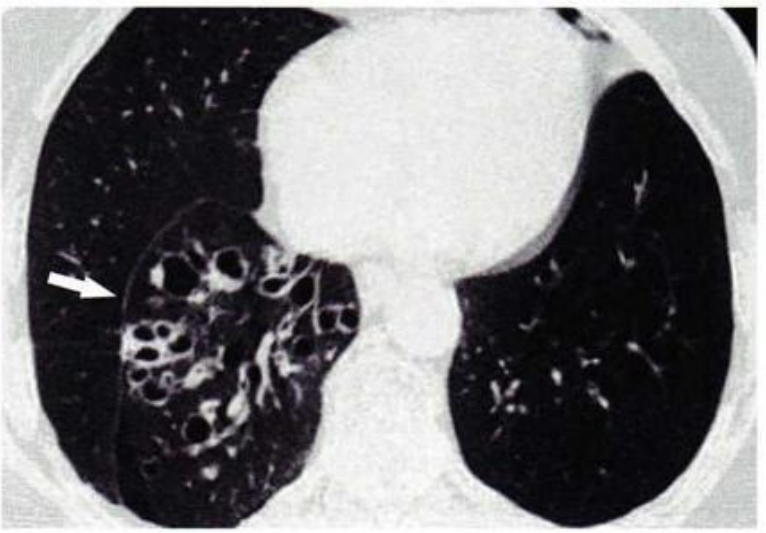


Fig. 4-17. TC do tórax. Bronquiectasias.

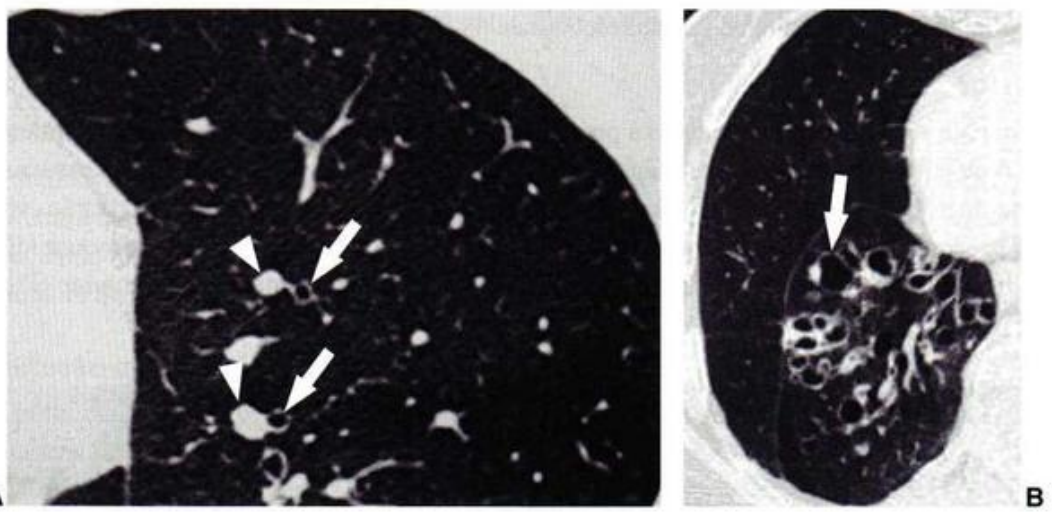


Fig. 4-18. Paciente com bronquiectasias. Compare a relação aproximada de 1:1 da arteríola *(pontas de seta)* com o brônquio *(setas)* em (**A**), e a desproporção em um paciente com bronquiectasia em (**B**) (sinal do anel de sinete).

Semiologia das doenças intersticiais

As doenças parenquimatosas intersticiais são mais bem visualizadas na TC. Elas se manifestam por meio de padrões de anormalidade identificáveis na **TCAR**, estando relacionados com a anatomia do lobo pulmonar secundário. Os padrões de imagem da TCAR são: septal, faveolamento, cístico, nodular, atenuação em vidro fosco e perfusão em mosaico.[11,12,15]

Septal (opacidades reticulares)

O padrão septal reflete a presença de espessamento dos septos interlobulares, que pode ser secundário a edema, infiltração celular ou, menos comumente, à fibrose. Septos espessados geralmente são mais evidentes na periferia pulmonar, onde podem ser visualizados como linhas perpendiculares à pleura. Na região pulmonar mais central, o espessamento septal assume um padrão de arcadas poligonais múltiplas. O espessamento do septo interlobular pode ser liso, nodular ou irregular na dependência da causa: liso no edema agudo, e irregular ou nodular na linfangite carcinomatosa[12] (Fig. 4-19).

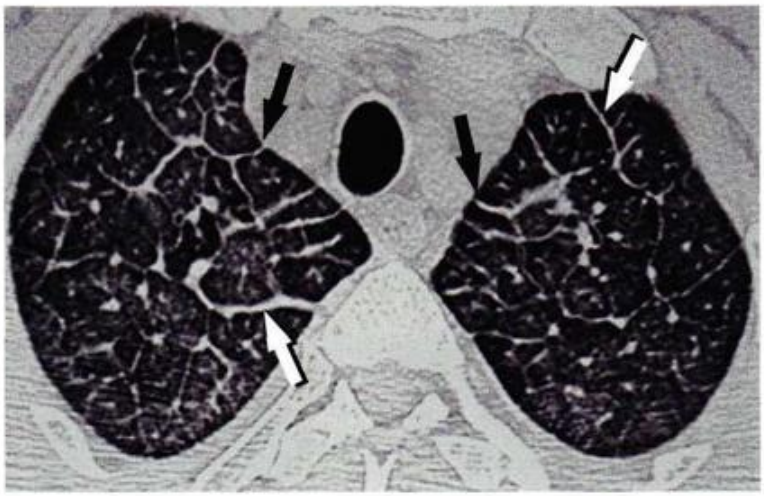


Fig. 4-19. Espessamento dos septos interlobulares em paciente com edema pulmonar *(setas)*.

Faveolamento

São opacidades mistas reticulares e císticas periféricas que apresentam várias camadas. Sua presença reflete alterações de fibrose pulmonar, sendo esta geralmente a via final das patologias crônicas (Fig. 4-20). A fibrose também causa distorção da arquitetura pulmonar, bronquiectasias de tração e bronquiolectasias.[12]

Cistos

Um padrão cístico está associado à presença de lesões pulmonares circunscritas contendo ar e de paredes bem definidas. Elas podem representar faveolamento, cistos ou cavernas, pneumatoceles, ou bronquiectasias císticas. Doenças comumente associadas a padrão cístico predominante são representadas por enfisema, bronquiectasias, fibrose pulmonar idiopática, linfangioliomiomatose e histiocitose de células de Langerhans pulmonar (Figs. 4-16, 4-17, 4-20 e 4-21).

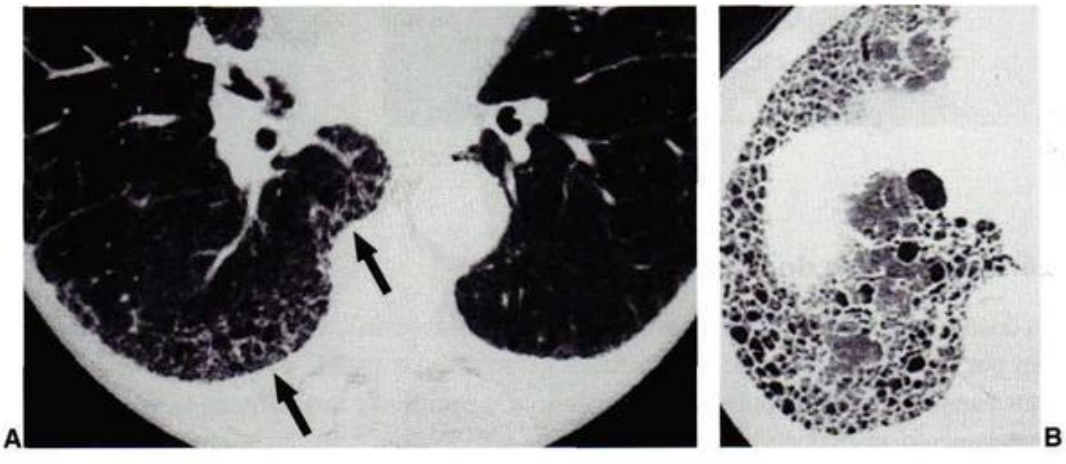


Fig. 4-20. O aspecto do padrão de faveolamento em um paciente com fibrose pulmonar em fase inicial em (**A**), e em fase avançada em (**B**).

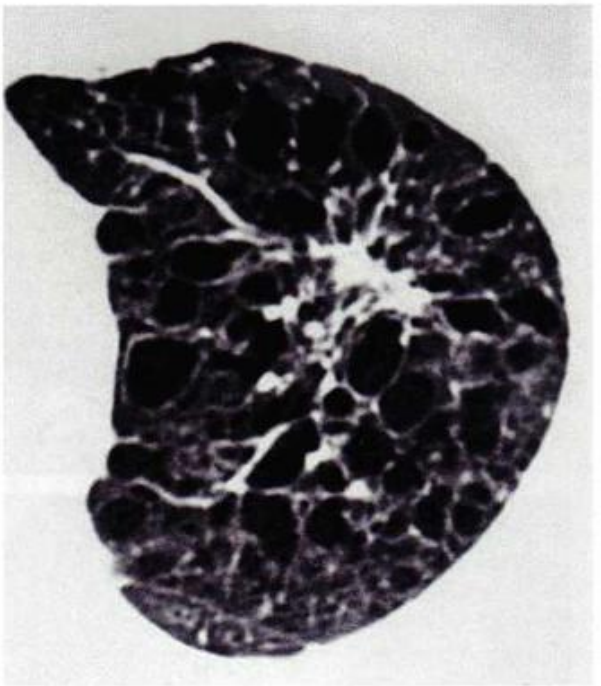


Fig. 4-21. Cistos aéreos em paciente com histiocitose X.

Nódulos (opacidades nodulares)

Os nódulos pulmonares representam opacidades ovaladas, com diâmetro variando de 1 a 3 cm, e tem uma gama de diagnósticos diferenciais, entre eles: hemangiomas, granulomas residuais e tumores pulmonares (Fig. 4-22). Os nódulos pulmonares podem evoluir para massas (lesões maiores que 30 cm) que podem invadir, por contiguidade, as estruturas adjacentes. As massas pulmonares podem cavitar pela necrose tumoral central, apresentando-se como uma imagem radiopaca com uma área hipertransparente de permeio (cavitação), visualizando-se seu contorno interno irregular, fato que permite o diagnóstico diferencial com abscessos inflamatórios (Fig. 4-22).

Opacidade em "vidro fosco"

A atenuação em vidro fosco é definida como um aumento da opacidade pulmonar sem obscurecimento dos vasos pulmonares adjacentes, ao contrário do que acontece na consolidação. Pode resultar de anormalidades intersticiais mínimas, de doença do espaço aéreo ou aumento do fluxo sanguíneo[12] (Fig. 4-23).

Perfusão em mosaico

A perfusão em mosaico é representada por áreas de opacidades mistas, com alternância de imagens de maior e menor densidades, geralmente determinadas por alterações perfusionais ou doenças de vias aéreas[11] (aprisionamento aéreo), como verificado na Figura 4-24.

Semiologia pleural

O espaço pleural é um espaço virtual que contém uma fina lâmina líquida que separa as pleuras visceral e parietal, que recobrem a caixa torácica. A pleura pode ser acometida por processos traumáticos, inflamatórios, infecciosos e tumorais.

O derrame pleural é um dos achados mais comuns na doença pleural ou em contiguidades como esta. Caracteriza-se pela presença de líquido no espaço pleural, separando as duas pleuras. Como tem densidade moderada, na radiografia vai apresentar-se como uma ima-

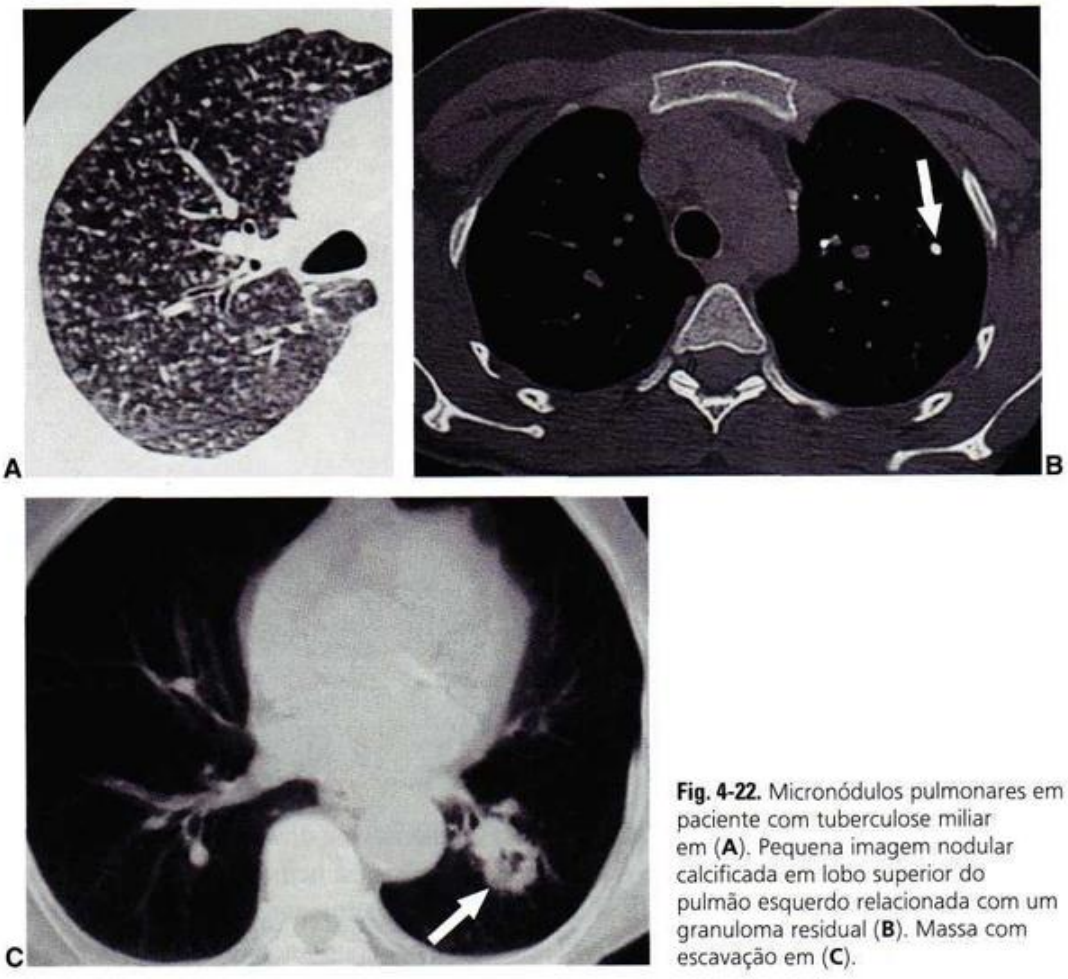


Fig. 4-22. Micronódulos pulmonares em paciente com tuberculose miliar em (**A**). Pequena imagem nodular calcificada em lobo superior do pulmão esquerdo relacionada com um granuloma residual (**B**). Massa com escavação em (**C**).

Fig. 4-23. Múltiplas áreas de opacidades em vidro fosco *(setas)* em paciente com pneumocistose.

gem radiodensa, de contornos regulares, que, quando livre, deposita-se nas bases pulmonares, obliterando primeiramente os seios costofrênicos (Fig. 4-25), e posteriormente os campos pulmonares.[5] Geralmente são necessários 200 a 300 mL para obliterar um seio costofrênico em ortostase. Os derrames pleurais podem apresentar-se de forma encistada, quando associados a um processo inflamatório fibrótico importante, formando opacidades que simulam massas no tórax.

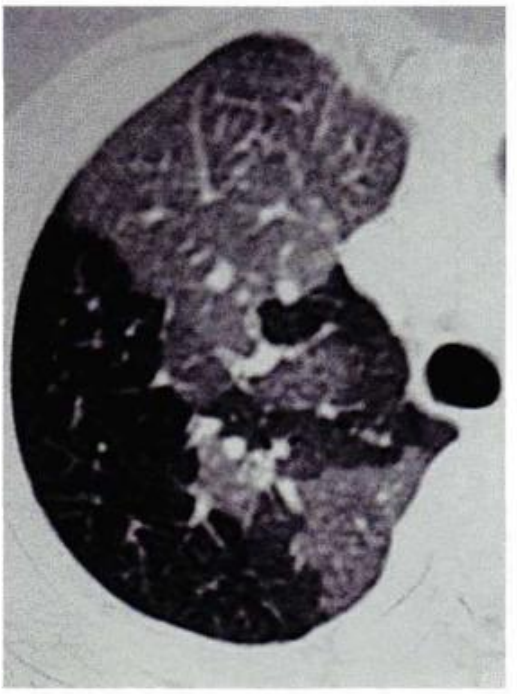


Fig. 4-24. Perfusão em mosaico.

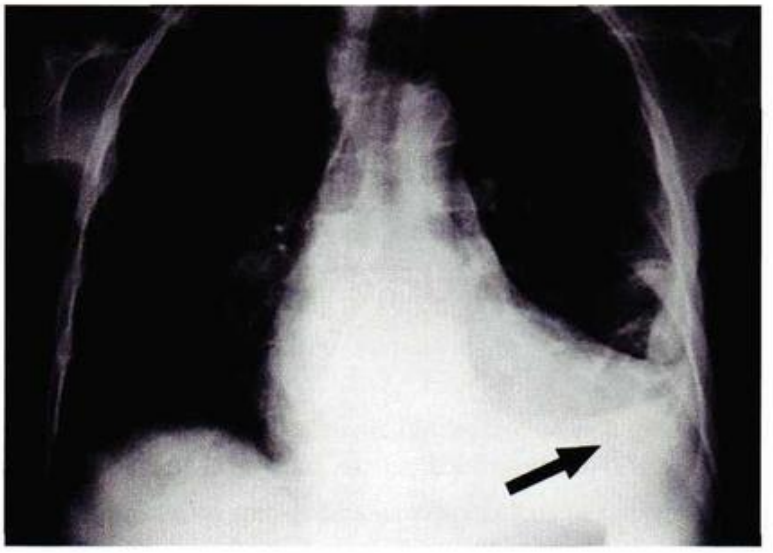


Fig. 4-25. Derrame pleural acarretando obliteração do seio costofrênico esquerdo *(seta)*.

Outro aspecto semiológico da pleura é a presença de ar neste espaço em vez de água, caracterizando o pneumotórax. Este se apresenta pela visualização do folheto visceral separado do parietal e pela ausência de campos pulmonares na região subpleural (Figs. 4-26 e 4-27). Em pneumotórax pequenos, a separação da pleura visceral da parede torácica pode ser aumentada, obtendo-se radiografia com o paciente em expiração.

Há sinais secundários de pneumotórax que estão associados à gravidade da lesão, sendo eles o desvio do mediastino para o lado contralateral, o rebaixamento do diafragma e o alargamento do espaço intercostal. Todas estas manifestações são determinadas pelo aumento do volume do hemitórax pelo acúmulo de ar, culminando na formação de pneumotórax hipertensivo.

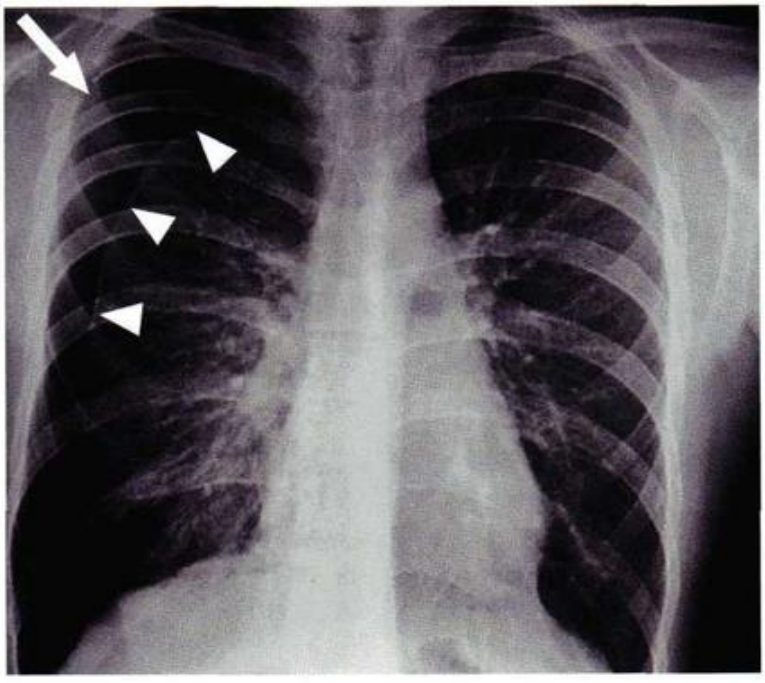


Fig. 4-26. Radiografia simples do tórax, demonstrando o ar intratorácico e extrapulmonar *(seta)* e os limites do pulmão atelectasiado *(pontas de seta)* em paciente com pneumotórax.

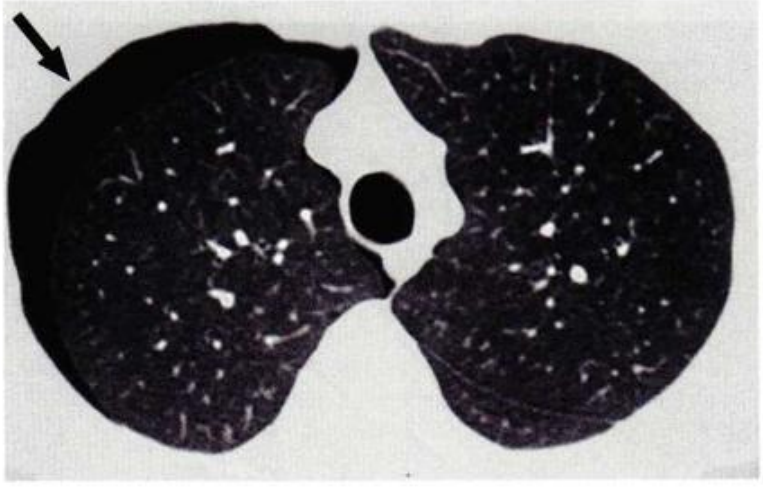


Fig. 4-27. TC do tórax de um paciente com pneumotórax *(seta)*.

A pleura também pode ser acometida por processos inflamatórios que promovem seu espessamento e, quando crônico, pode levar a um processo de calcificação, como na asbestose.

O espaço pleural também pode ser sede de lesão por contiguidade na caixa torácica e processos expansivos primários e secundários, como o mesotelioma e as metástases, respectivamente.

Semiologia cardíaca

A radiografia simples do tórax continua sendo o primeiro instrumento de avaliação de pacientes com problemas cardiológicos. A análise cardíaca pelos métodos por imagem vem apresentando constante ascensão, principalmente em virtude dos avanços de TC e RM, que permitiram um novo escopo sobre o coração.[32]

A anatomia cardíaca radiológica resume as estruturas que são delimitadas na radiografia simples nas incidências em perfil e PA. As estruturas visualizadas em PA já foram descritas na análise dos contornos mediastinais. Na incidência em perfil também visualizamos estruturas cardíacas. Anteriormente e em íntimo contato com o esterno, temos o ventrículo direito, e posteriormente observamos o átrio esquerdo. Estas estruturas podem ser mais facilmente identificadas por imagens tridimensionais de angio-TC. O ventrículo esquerdo origina a aorta que segue centrolateralmente à direita em sua porção ascendente, seguindo sua porção transversa, cruzando posteriormente para a esquerda, formando o botão aórtico. A porção descendente da aorta dirige-se inferior e posteriormente na linha média, até perfurar o diafragma, logo adjacente ao orifício esofágico. À medida que envelhecemos observamos a linha da aorta alongar e projetar-se sobre a linha paracardíaca direita e superiormente em direção às clavículas (Fig. 4-28).

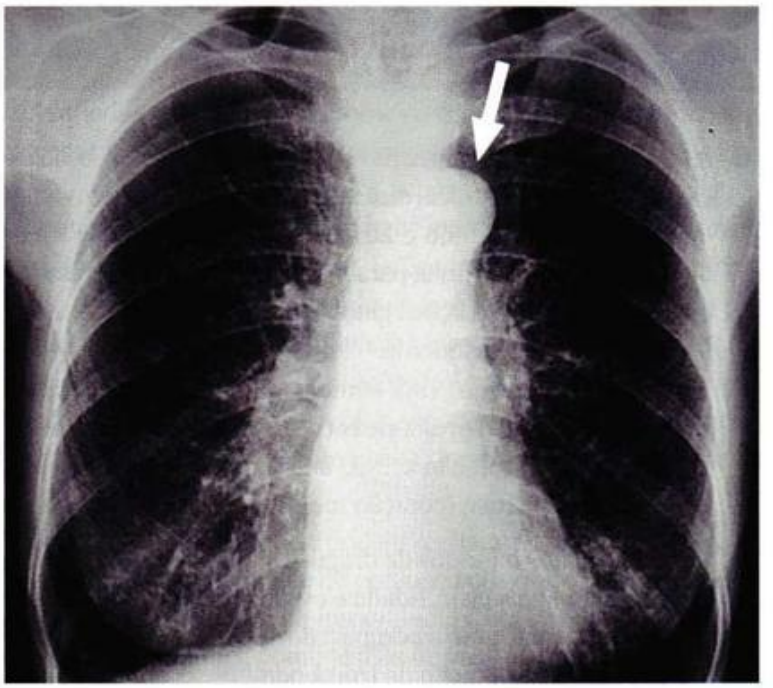


Fig. 4-28. Aorta alongada.

O tronco da artéria pulmonar origina-se do ventrículo direito e tem um trajeto lateral esquerdo, formando a segunda concavidade da linha paracardíaca esquerda (Fig. 4-2).

O crescimento das câmaras cardíacas vai apresentar sinais específicos na radiografia na dependência das câmaras acometidas e dos achados associados, sendo a vascularização pulmonar e seus padrões um dos pontos tão importantes quanto a análise das cavidades aumentadas. O crescimento isolado do coração deve ser aferido na radiografia pela técnica do índice cardiotorácico e pode ser verificado na insuficiência cardíaca (Fig. 4-29). Todavia o crescimento de uma cavidade isolada vai demonstrar sinais específicos e característicos.

A) **Átrio direito:** é responsável pelo abaulamento da segunda concavidade da linha paracardíaca direita, e seu crescimento projeta o coração para a direita. Está relacionado com a doença valvar tricúspide isoladamente, ou como via final de insuficiência cardíaca.

B) **Ventrículo direito:** é observado pelo aumento do contato da área cardíaca com o esterno, posteriormente elevando a ponta do coração (coração bate no esterno e é rechaçado para trás e para a esquerda), aumentando o diâmetro transverso do coração. Está relacionado com distúrbios da valva pulmonar, *shunt* da esquerda para adireita e hipertensão pulmonar.

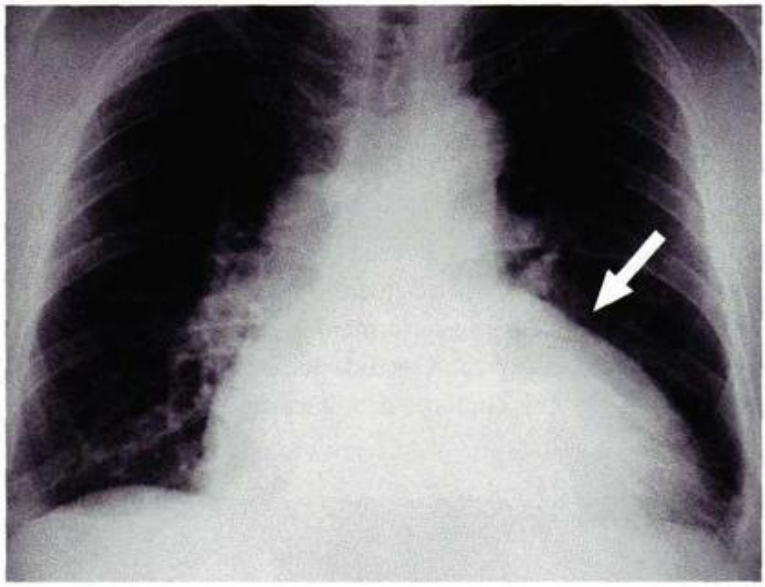


Fig. 4-29. Aumento difuso do coração em um paciente com insuficiência cardíaca. Correlacione com o índice cardiotorácico.

C) **Átrio esquerdo:** há aumento do diâmetro transverso do coração e projeção do átrio esquerdo na linha paracardíaca direita (sinal do duplo contorno atrial) e projeta-se posteriormente, rechaçando o átrio e a aorta descendente. O crescimento da aurícula esquerda projeta-se na linha paracardíaca esquerda, formando a 4ª concavidade esquerda, que só surge em condições patológicas, localizando-se entre a 2ª e a 3ª concavidade da linha paracardíaca esquerda.

D) **Ventrículo esquerdo:** está aumentado em condições patológicas das valvas mitral e aórtica, sobrecargas pressóricas (HAS) e doenças do músculo cardíaco (infarto e miocardiopatias). O coração cresce lateralmente à esquerda e projeta-se inferiormente na cúpula diafragmática (coração mergulhante).

Os avanços dos métodos de diagnóstico por imagem, em especial a TC, também vêm permitindo uma alta sensibilidade e especificidade para o diagnóstico das lesões embólicas torácicas. A tomografia computadorizada é considerada, atualmente, um dos melhores métodos para a avaliação do tromboembolismo pulmonar (TEP). Ela permite a caracterização do trombo no interior das artérias pulmonares, que é visto como uma falha de enchimento intraluminal nas fases pós-contraste endovenoso (Fig. 4-30).

■ PATOLOGIAS TORÁCICAS

Uma vez conhecidos os aspectos anatômicos e semiológicos da radiografia e da TC de tórax, vamos agora aplicar estes conhecimentos nas principais patologias que o acometem.

Trauma torácico

A radiografia de tórax é o primeiro exame a ser solicitado em um paciente com suspeita de lesão torácica, contudo a TC vem recebendo mais e mais importância na avaliação do tórax, em virtude de sua qualidade de imagens, do número de estruturas mais bem visualizadas e da capacidade de utilizar meio de contraste endovenoso para a avaliação de estruturas vasculares. Todavia, existem estudos em que a conduta terapêutica inicial não se modifica com os achados visualizados, tanto na radiografia quanto na TC, exceto na suspeita de lesão vascular.

A TC helicoidal apresenta maior sensibilidade e especificidade que as radiografias do tórax para a detecção e a avaliação da extensão das lesões traumáticas do parênquima pulmonar, do espaço pleural, da aorta e do diafragma, possibilitando melhor avaliação das lesões e permitindo também o diagnóstico de comprometimento extratorácico.[7,11]

Fig. 4-30. Paciente com tromboembolismo pulmonar. Observe as falhas de enchimento no interior das artérias pulmonares *(setas)*.

O trauma pode produzir variadas lesões na caixa torácica e nos órgãos intratorácicos, sendo as lesões parenquimatosas mais comuns: as contusões pulmonares, as atelectasias, as lacerações e os hematomas.[7] A contusão pulmonar está caracterizada pela lesão traumática do parênquima alveolar e intersticial, com presença de sangue e edema, sem visualizarmos, contudo, ruptura das paredes alveolares. Estão entre as lesões traumáticas mais comuns, surgindo entre 4 a 6 horas após o trauma e desaparecendo em até 6 dias. O seu aspecto por imagem vai variar de infiltrado em vidro fosco a pequenas consolidações na dependência do tamanho do traumatismo e da área afetada. As lacerações pulmonares são semelhantes às contusões, estando associadas ao dano à parede alveolar, sendo seu aspecto por imagem, clássico. São áreas de consolidação com presença de cistos que formam pneumatoceles traumáticas ou hematomas.

Fraturas estão relacionadas com o trauma direto e podem ser identificadas pela perda da continuidade da cortical óssea (linha mais densa que do contorno dos ossos). A localização do arco costal e dos demais ossos acometidos é de importância ímpar em virtude da frequência de lesões de partes moles associadas; como lesões de vasos supra-aórticos e traqueia em pacientes com fraturas dos dois primeiros arcos costais e clavículas, e lesões do fígado e cúpula diafragmáticas em arcos costais inferiores (Fig. 4-31). Aumento de partes

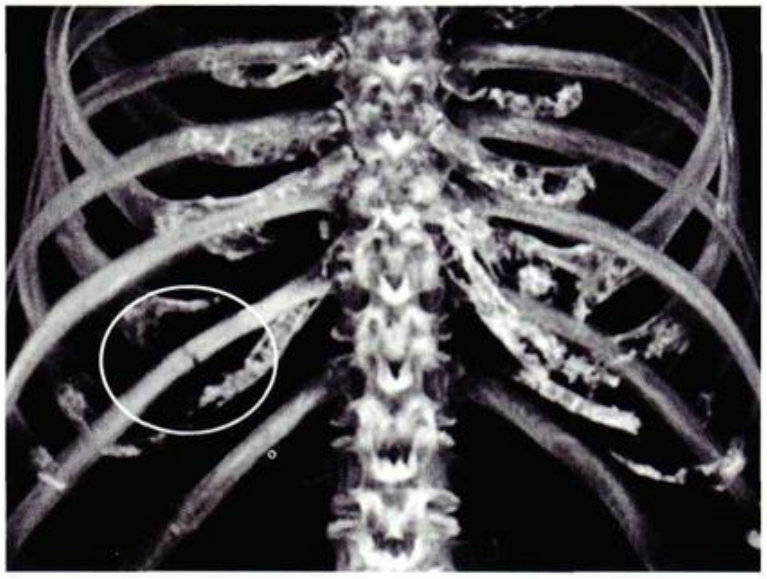


Fig. 4-31. Reconstrução tridimensional de uma TC evidenciando uma fratura de costela.

moles pode acontecer quando temos o trauma somente sobre estruturas que recobrem a caixa torácica, como contusões musculares. O aumento de partes moles também pode acontecer dentro da cavidade torácica com a formação de lesões nos arcos aórticos e artérias pulmonares com alta mortalidade.[11]

O pneumotórax é caracterizado pela presença de ar dissecando o espaço pleural. O diagnóstico radiológico é feito pela visualização da pleura visceral, limitando o pulmão contraído pelo ar e pela não visualização de parênquima na periferia da linha da pleura visceral (Fig. 4-26). O pneumomediastino caracteriza a presença de ar no interstício mediastinal. As lesões traumáticas torácicas superiores e da região cervical podem promover lesões e rupturas das estruturas das vias aéreas superiores, o que vai acarretar em dissecção do ar para o interstício adjacente e na dependência de sua localização e do órgão acometido (trauma esofágico e/ou traqueal/brônquico). Quando o pneumotórax é pequeno, radiografias ou cortes tomográficos em expiração podem facilitar sua visualização.[8]

O derrame pleural caracteriza-se pela presença de líquido no espaço pleural, e o tipo de líquido dá sua denominação. Portanto, temos transudato apenas para derrame com baixa concentração, quando temos linfa, denominamos quilotórax, e hemotórax, quando há sangue no espaço pleural, estes dois últimos caracterizando derrames pleurais exsudativos.[25] O hemotórax é o mais comum em pacientes com trauma. Na tomografia, qualquer mínima quantidade de líquido é visualizada, e daí podemos aferir a densidade do líquido, permitindo, assim, sua caracterização.[8] Quando temos conjuntamente ao derrame pleural a presença de ar, denominamos hidropneumotórax. O enfisema subcutâneo corresponde à presença de ar no tecido celular subcutâneo e pode ser identificado pela presença de linhas hiperlucentes (ar), dentro das estruturas de partes moles extratorácicas.

Anomalias congênitas

O desenvolvimento dos pulmões e das vias aéreas se dá pela invaginação de uma bolsa do intestino primitivo, que posteriormente bifurca-se, e seu trajeto central de comunicação vai formar a traqueia, os brônquios e a laringe.

Hérnias diafragmáticas

São caracterizadas por falhas na composição da cúpula diafragmática, com deslocamento das estruturas do abdome para o tórax. As duas mais frequentes são:

- *Morgani:* quando o defeito diafragmático é lateral ou posterior à direita, geralmente associado à herniação do fígado.
- *Bochdaleck:* quando o defeito é posterior e à esquerda, em que iremos observar na radiografia alças intestinais, localizadas na base do pulmão correspondente (Fig. 4-32).

Cistos

As anomalias císticas congênitas torácicas fazem parte do conjunto dos cistos de duplicação do intestino primitivo, que estão relacionados com o brotamento prematuro de estruturas da árvore traqueobrônquica. Representam 10% das massas mediastinais e incluem, entre suas entidades, cistos broncogênicos, pericárdicos, entéricos e tímicos, linfangiomas e cistos de duplicação esofágica.

Os mais comuns são:

- *Broncogênicos:* apresentam-se como massas bem definidas, localizadas no mediastino ou no parênquima pulmonar, este último menos comum.[8] A localização mais comum é subcarinal, e o diagnóstico é suspeitado pela radiografia simples e confirmado pela TC ou pela RM, ao verificarmos lesões que podem apresentar densidade cística ou de partes moles, que não captam meio de constraste.[30]

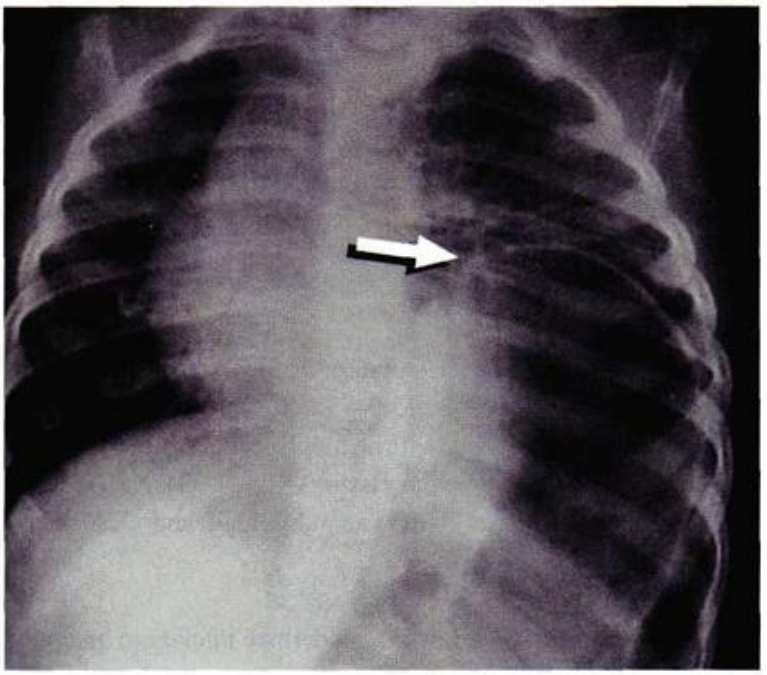


Fig. 4-32. Hérnia diafragmática (Bochdaleck). Verifique a presença da bolha gástrica no interior do hemitórax esquerdo comprimindo o pulmão e deslocando-o superiormente.

- *Pericárdicos:* constituem 20% dos tumores cardíacos e podem ser congênitos ou adquiridos. São lesões císticas geralmente localizadas no seio cardiofrênico direito e frequentemente assintomáticas. Ocasionalmente, podem apresentar contorno retilíneo e formatos atípicos.
- *De duplicação esofágica:* é classificado em três grupos, com base em características histopatológicas: no primeiro grupo observa-se lesão cística paralela e não comunicante com o esôfago, o segundo grupo compõe a forma mais rara, caracterizando-se como lesão extrínseca e comunicante com o corpo esofágico; o terceiro grupo tem apresentação intramural e extramucosa. Sua localização mais comum encontra-se no mediastino posterior, próximo à transição toracoabdominal.[9]
- *Linfangioma:* lesão benigna congênita, caracterizada por focos de tecido linfático em padrão multicístico. O linfangioma é dividido em três tipos, de acordo com o aspecto de seus vasos linfáticos: simples (capilar), cavernoso e cístico (higroma cístico), sendo este último a forma mais comum. São mais frequentes nas regiões cervical e axilar (Cap. 6). Lesões primárias do tórax correspondem a apenas 1% dos casos. Sua composição é predominantemente cística, podendo apresentar septos e, menos frequentemente, componente sólido. Calcificações são raras. Em regra, estas lesões tendem a moldar-se sem comprimir as estruturas adjacentes.[9]

Existem, ainda, as doenças sistêmicas, que podem evoluir com lesões císticas difusas do parênquima pulmonar, como a histiocitose X e a linfangioleiomiomatose. A histiocitose X é um distúrbio do sistema reticuloendotelial que acomete principalmente adultos jovens e caracteriza-se por apresentar nódulos e cistos de localização predominante em lobos superiores, com consequente progressão para fibrose pulmonar (Fig. 4-21). A linfangioleiomiomatose é uma doença rara, de etiologia desconhecida, que afeta mulheres jovens no período fértil, e se caracteriza pela formação de cistos de paredes finas, distribuídos por todo o parênquima pulmonar, de localização preferencialmente central. Estas pacientes também podem exibir angiomiolipomas renais e linfonodomegalias retroperitoneais.

Sequestro pulmonar

Constitui uma anomalia congênita em que há uma área de parênquima pulmonar não funcionante, que não se comunica com a árvore traqueobrônquica, e apresenta um suprimento sistêmico. O aspecto radiográfico mais comum é de uma massa nos lobos inferiores, geralmente à esquerda, onde o estudo tomográfico vai mostrar o suprimento sistêmico.[8] Ele se classifica em: intralobar (quando é recoberto pela pleura visceral) e extralobar (quando tem revestimento pleural próprio).[27,28]

Enfisema lobar congênito

É uma hiperdistensão de um lobo, podendo exercer efeito compressivo com as estruturas adjacentes.[8] A evolução radiológica vai de uma massa, geralmente, nos lobos superiores no neonato e lobo médio, que se torna hiperlucente e hipertransparente logo após o nascimento, e promove abaulamento das fissuras (Fig. 4-33). Na TC visualiza-se um pulmão espontaneamente hiperdistendido, não se individualizando lesões císticas associadas.[8,28,29]

Doenças infecciosas

Os processos infecciosos do tórax podem-se iniciar em qualquer das suas estruturas, desde as costelas e a coluna vertebral, até o parênquima pulmonar. No parênquima eles assumem a denominação de pneumonia, restringindo-se o termo pneumonite às patologias inflamatórias das paredes alveolares.[19]

A infecção pulmonar pode-se apresentar radiologicamente na dependência da região do parênquima pulmonar acometido, como pneumonia lobar, broncopneumonia, pneumonia intersticial, infecção miliar e abscesso pulmonar. Os três primeiros são os mais comuns.[17]

Pneumonia lobar

Caracteriza-se pela presença de um patógeno, que dá início a sua infecção dentro do alvéolo, geralmente pela aspiração de gotículas infectadas, depositando-se adjacente à pleura, promovendo a formação de um exsudato que se vai espalhando e preenchendo os alvéolos, assumindo, assim, um aspecto consolidativo lobar[17] (Fig. 4-34). Tanto na TC, quanto na radiografia, o aspecto é de uma consolidação homogênea, envolvendo um segmento ou um lobo do pulmão, muitas das vezes sendo visualizadas opacidades em vidro fosco associadas na TC.

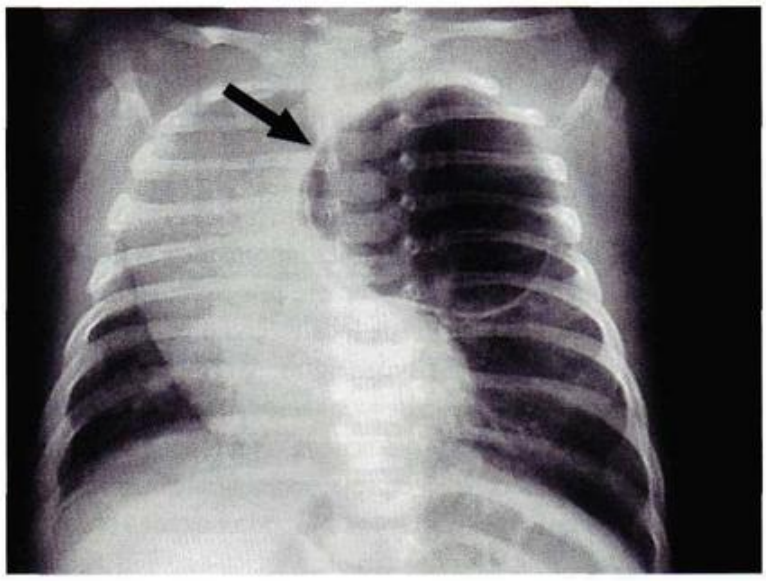


Fig. 4-33. Enfisema lobar congênito. Volumosa bolha aérea em terço superior do pulmão esquerdo, com efeito de massa, desviando o mediastino para a direita.

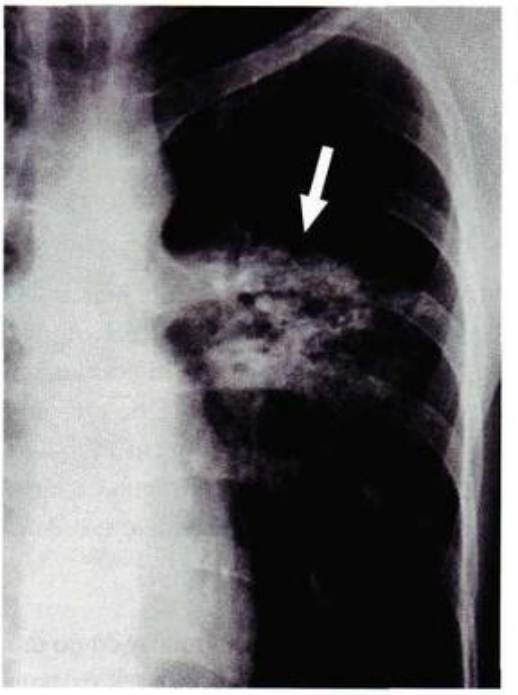


Fig. 4-34. Opacidades pulmonares em paciente com pneumonia.

Os patógenos mais comuns são *S. pneumoniae* (70%), *K. pneumoniae* e *L. Pneumophila*,[17,18] e estes apresentam o aspecto radiológico clássico descrito anteriormente. A pneumonia lobar associada à infecção pela *K. pneumonia* além das características descritas apresenta uma produção excessiva de exsudato, que se caracteriza radiologicamente com uma pneumonia lobar com abaulamento da cissura.[19]

Broncopneumonia

Caracteriza-se por inflamações em placas, acometendo vários focos de consolidação, com tendência à confluência e esparsos no parênquima. A doença acomete pacientes jovens e idosos, é frequentemente multibacteriana.[17]

O aspecto radiológico é de focos de consolidação esparsos e bilaterais, sendo também visualizados na TC, opacidades em vidro fosco e nódulos centrolobulares associados (Fig. 4-35). As consolidações na broncopneumonia tendem a apresentar volumes menores que as lobares, todavia, se não tratadas sofrem confluência e acometem todo o pulmão.

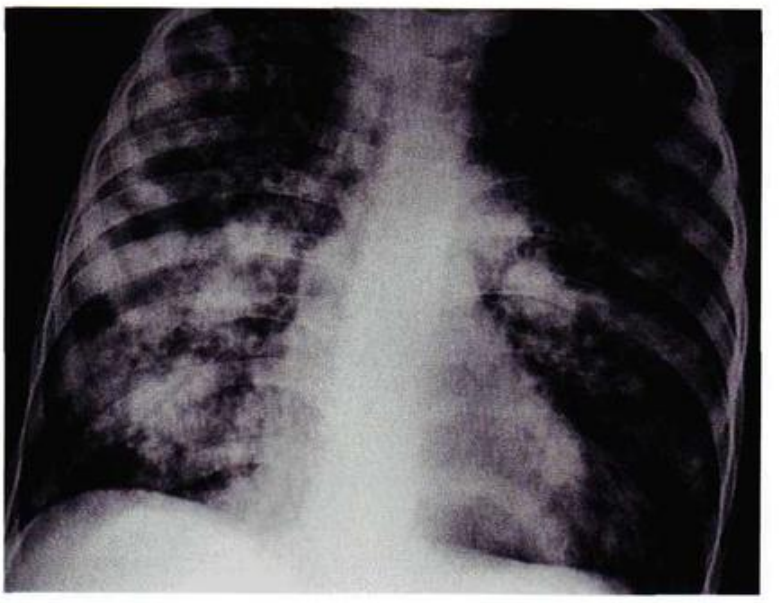


Fig. 4-35. Múltiplas consolidações pulmonares em paciente com broncopneumonia.

O patógeno mais comum é o *Staphylococcus aureus*, sendo, geralmente, associado à formação de abscessos, derrame pleural e disseminação hematogênica. Outra característica comum é a perfuração alveolar e a formação de pneumotórax ou pneumatocele (fístulas entre o ar e o interstício pulmonar), sendo que estas geralmente desaparecem completamente após alguns meses.

Pneumonia intersticial

É definida como processo inflamatório que acomete a parede dos alvéolos, os septos interlobulares e o tecido de sustentação do parênquima. Os agentes mais comuns são *M. pneumoniae* e *P. carinii*, bem como infecções virais.[17]

O aspecto radiológico é de um padrão reticular ou reticulonodular difuso, sendo o envolvimento alveolar raro. Na TC os aspectos por imagem podem variar de septos, vidro fosco, cistos, opacidades irregulares, nódulos ou consolidações, na dependência do agente causal e estado imunológico do paciente (Fig. 4-36).

Abscesso

Entende-se abscesso pulmonar como uma cavidade secundária a um processo infeccioso piogênico. Desse modo, o abscesso é uma complicação de uma consolidação pulmonar. Os patógenos mais comumente envolvidos são *Staphylococcus* e *Klebisella*.[18,19]

O aspecto radiológico característico dos abscessos é a presença de cavitação, que pode ou não estar circundada por um processo consolidativo. A imagem do abscesso corresponde à área de opacidade pulmonar, que, quando encontra um brônquio, drena e pode apresentar níveis hidroaéreos[19] (Fig. 4-37).

Infecção miliar

Acontece quando o patógeno está distribuído na corrente sanguínea, o que promove sua distribuição de maneira quase uniforme no pulmão, podendo existir um predomínio basal em decorrência de maior fluxo sanguíneo e maior área nesta região. O exemplo mais comum é a tuberculose miliar, em que o aspecto radiológico é de micronódulos difusos (Fig. 4-38).

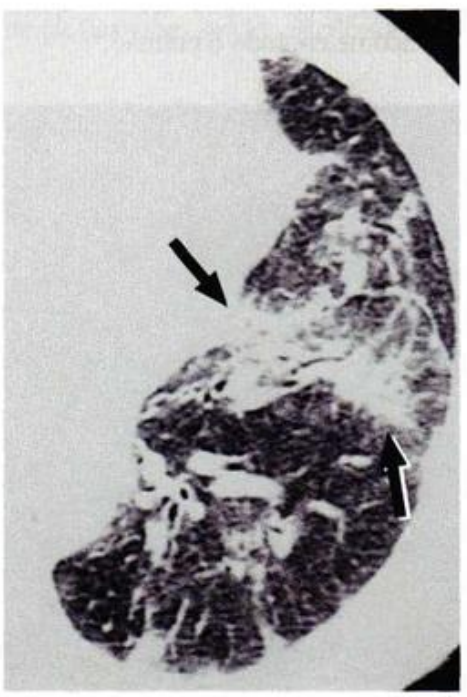


Fig. 4-36. TC evidenciando opacidades pulmonares em paciente com pneumonia.

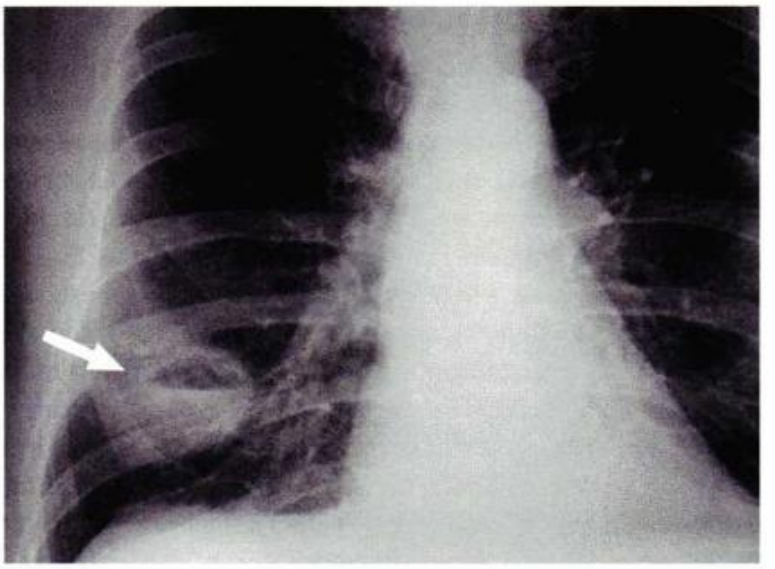


Fig. 4-37. Abscesso pulmonar. Verifique a presença do nível hidroaéreo no interior da lesão *(seta)*.

Algumas infecções pulmonares podem ter aspectos por imagem característicos ou fisiopatológicos que devam ser lembrados para um correto diagnóstico diferencial. Como é o caso da infecção pela *Pseudomonas Aeruginosa* que está associada a uma broncopneumonia que acomete pacientes hospitalares crônicos e que fazem uso de ventilação mecânica; ou de infecções pelo *Mycoplasma pneumoniae*, uma bactéria sem parede celular (portanto insensível à penicilina e seus derivados) que apresenta um infiltrado reticular, que pode evoluir para consolidação lobar; ou a *Klebisella pneumoniae*, em que o aspecto é de uma pneumonia exsudativa que promove abaulamento das fissuras.

Tuberculose pulmonar

A tuberculose pulmonar, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* ou bacilo de Koch, é dividida em primária (primoinfecção) e secundária. A forma primária é a que ocorre em indivíduos que ainda não tiveram contato com o bacilo, sendo, portanto, mais comum em crianças. A forma secundária desenvolve-se a partir de uma nova infecção (reinfecção exógena) ou da reativação de bacilos latentes (reinfecção endógena).[16,19]

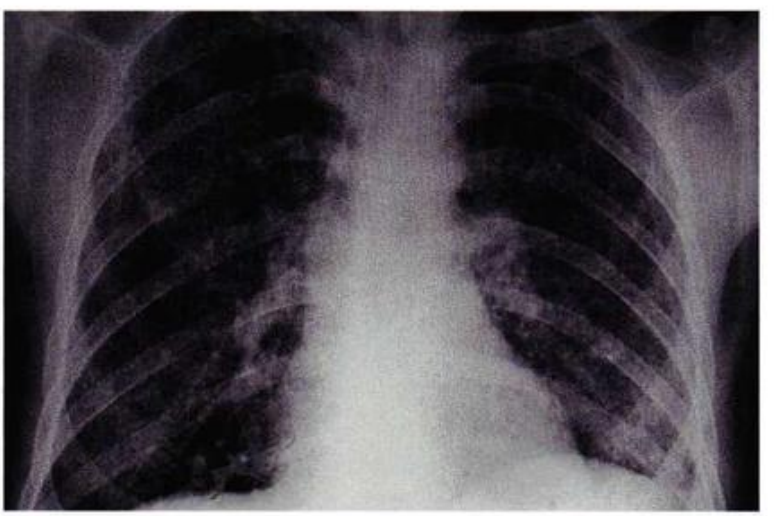


Fig. 4-38. Infiltrado micronodular difuso em paciente com tuberculose miliar.

Na primoinfecção, a bactéria atinge o alvéolo, onde vai desencadear uma reação inflamatória pela sua proliferação, que culmina em atrair macrófagos que vão tentar conter o processo infeccioso, formando o nódulo de Ghon. Se o processo inflamatório contiver a lesão, ocorrerá a formação de um **granuloma**, nestes casos, a maioria dos pacientes nem apresenta sintomas ou estes aparecem de forma frusta e inespecífica (febre e astenia).[16] Estes nódulos evoluem para uma calcificação distrófica, resultando na radiografia e na TC como um pequeno nódulo homogeneamente calcificado (Figs. 4-22B e 4-42). Contudo, se não houver contenção a lesão evolui para um processo consolidativo focal que vai disseminar o bacilo por via geralmente linfática, originando linfonodomegalias mediastinais. O conjunto do nódulo de Ghon, a disseminação linfática e as linfonodomegalias é denominado complexo de Rankhe. Esses gânglios podem-se calcificar e o processo inflamatório se resolve, ou podem fistulizar-se para um brônquio adjacente e determinar a disseminação broncogênica da tuberculose. Com a expansão das lesões destrutivas, os bacilos atingem os vasos sanguíneos e disseminam-se para o pulmão e outros órgãos.[16,19]

Na forma secundária ou pós-primária, a infecção irá surgir após um período de latência do primeiro contato com o bacilo, que, desta vez, vai-se alojar nos ápices pulmonares, evoluindo para um processo consolidativo que cavita, forma um exsudato inflamatório (*caseum*) que é expelido ao encontrar um brônquio, dando o aspecto típico de consolidação com lesões cavitadas de paredes espessas (Fig. 4-39). Este exsudato pode disseminar-se para os bronquíolos, originando o aspecto de nódulos centrolobulares, que caracteriza a disseminação broncogênica, representada na TC pelo aspecto de "árvore em brotamento" (Fig. 4-40). Nesta fase, a incidência apicolordótica pode fornecer melhores detalhes para avaliação da lesão por retirar as sombras das clavículas da área de lesão, e a TC vai demonstrar a localização e a extensão com maior precisão. A consolidação pode estar associada a um derrame pleural exsudativo em 10% dos casos.[16]

Com a evolução do processo inflamatório, vão surgir áreas de fibrose pulmonar que culminam por promover atelectasias lineares, infiltrado reticular que promove tração das estruturas brônquicas (bronquiectasias de tração) e mediastinais, com elevação dos hilos pulmonares (Fig. 4-41).

Tanto a tuberculose primária quanto a secundária podem disseminar-se hematologicamente e promover o surgimento de micronódulos (1 a 3 mm) adjacentes à parede alveolar, caracterizando o aspecto miliar[17] (Figs. 4-22A e 4-38).

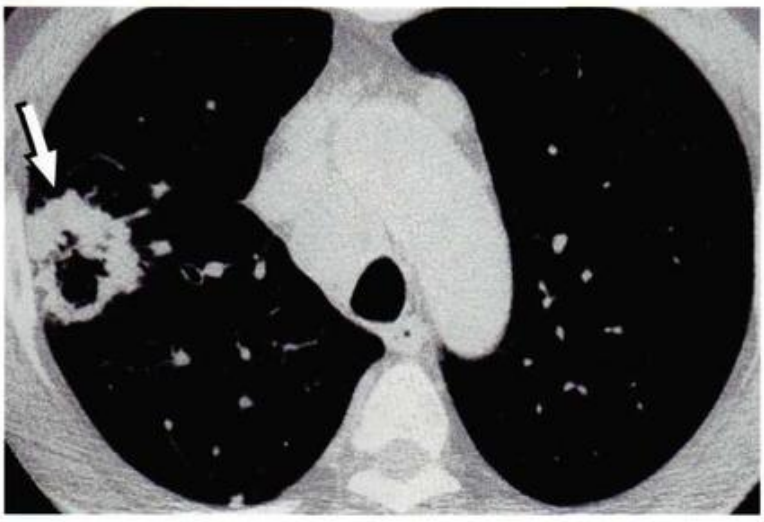


Fig. 4-39. TC do tórax evidenciando consolidação em lobo superior do pulmão direito com área de cavitação central, em um paciente portador de tuberculose.

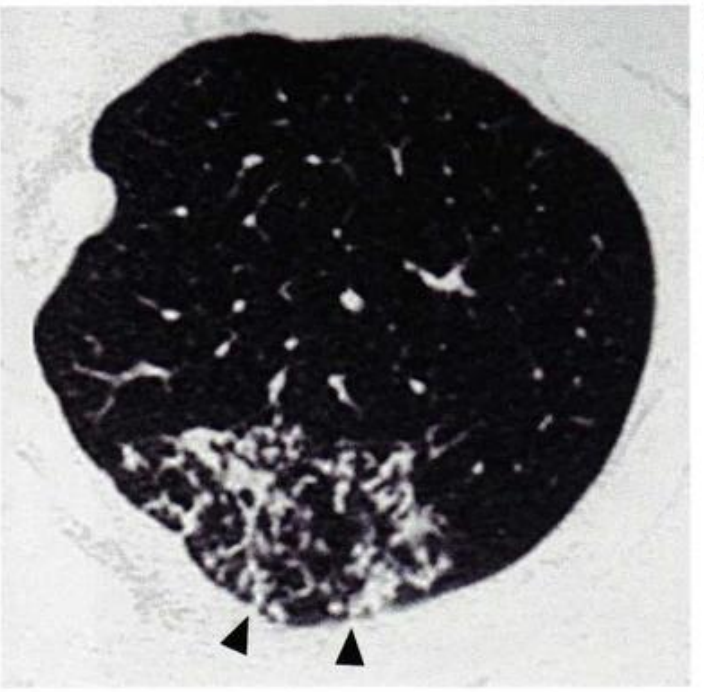


Fig. 4-40. TC do tórax de paciente com tuberculose ativa, apresentando padrão "árvore em brotamento" *(pontas de seta).*

Infecções fúngicas

As infeções fúngicas não possuem um teste rápido e eficaz para seu diagnóstico inicial, por isso, muitas vezes, os aspectos radiológicos podem permitir a sugestão desta possibilidade diagnóstica, daí a importância do conhecimento de alguns dos seus aspectos.[20]

Histoplasmose

É uma infecção causada principalmente pelo *Histoplama capsulatum*, geralmente associada à inalação de poeira ou de sedimentos das fezes de morcegos e pombos. A infecção é na maioria das vezes, subclínica, permanecendo na radiografia simples um pequeno nódulo

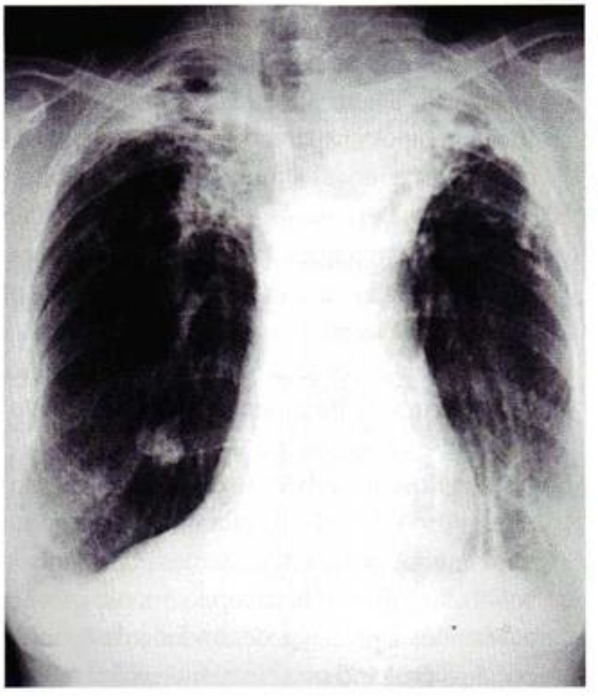


Fig. 4-41. Acentuada destruição dos lobos superiores em paciente com tuberculose. Verifique a elevação dos hilos pulmonares em virtude do processo fibrótico apical.

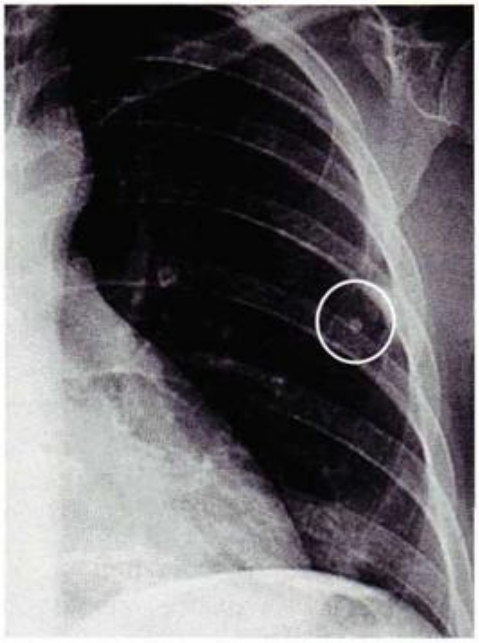


Fig. 4-42. Granuloma residual relacionado com sequela de tuberculose. Pequena imagem calcificada de contornos regulares.

pulmonar (às vezes múltiplos) ou linfonodos calcificados.[17,19] Todavia, quando a doença progride, há surgimento de uma inflamação granulomatosa semelhante à tuberculose,[17] com os mesmos achados de consolidações cavitadas, derrames pleurais e linfonodomegalias. Uma apresentação incomum é mediastinite fibrosante, em que o processo inflamatório e suas sequelas evoluem a tal ponto que resultam em estenose do esôfago, da veia cava, da aorta e das artérias pulmonares.[19]

Aspergilose

É uma infecção na maioria das vezes causada pelo *Aspergillus fumigattus*, que é um patógeno livre e comum no ambiente. Seu acometimento pulmonar está relacionado com patologias prévias, como atopia, infecção por BK ou *Stafilococcus*, ou doença imunológica.[17]

As manifestações radiológicas da aspergilose podem ser divididas em três formas: aspergiloma, aspergilose broncopulmonar alérgica e aspergilose invasiva.[17-19]

A) **Aspergiloma:** ou bola fúngica, consiste em um aglomerado de hifas e detritos celulares no interior de uma cavidade pulmonar preexistente. O aspecto característico é de uma imagem hipotransparente ovalada no interior de uma cavidade com ar em volta (sinal do crescente) e móvel a mudanças de decúbito (Fig. 4-43).

B) **Aspergilose broncopulmonar alérgica:** é uma infecção associada à reação inflamatória imunológica tipos I e III, que acontece em pacientes asmáticos. Há predominância do envolvimento das vias aéreas proximais (medular do pulmão), onde já existe lesão de mucosa pela asma, promovendo piora destas lesões com excesso na produção de muco. O aspecto por imagem consiste em consolidações geralmente apicais, impactação de muco na árvore brônquica proximal (aspecto em dedos de luva) e, às vezes, atelectasia pela presença de tampões de muco.

C) **Aspergilose invasiva:** associada a uma primoinfecção pelo fungo em pacientes com algum grau de déficit inflamatório ou imunológico, permitindo ao fungo alcançar o parênquima, como em pacientes transplantados. Pode-se apresentar como focos de consolidação lobar ou broncopneumonia e também múltiplos nódulos. Estes achados são associados à presença de um halo de opacidade em vidro fosco adjacente, que corresponde a uma inflamação hemorrágica.

Fig. 4-43. Paciente com aspergilose pulmonar. Observe a presença de imagem arredondada no interior da cavitação relacionada com o aspergiloma ("bola fúngica").

Candidíase

Candida albicans é um patógeno da flora oral que geralmente causa moniliase em pacientes imunocomprometidos, ele pode, por via hematogênica, alcançar os pulmões e promover a formação de múltiplos nódulos (aspecto miliar) ou consolidações em bases com aspecto necrosante, que evoluem para a formação de pequenos abscessos.

Pneumocistose

A pneumocistose é uma infecção oportunista, causada pelo fungo unicelular *Pneumocystis jiroveci* (antigo *Pneumocystis carinii*). Causa pneumonia em pessoas imunodeprimidas e crianças malnutridas. Em pacientes com SIDA/AIDS a infecção é particularmente agressiva. A infecção é por inalação dos esporos. Clinicamente, caracteriza-se por uma dissociação clinicoimagenológica, pois a radiografia é geralmente normal, e o paciente queixa-se de dispneia acentuada.[19] O aspecto por imagem à TC pode variar, mas predomina a presença de opacidades em vidro fosco com distribuição geográfica, associadas a cistos de paredes finas (Fig. 4-24).

Infecções ósseas

Estão caracterizadas pela lise da cortical óssea e, geralmente, apresentam um componente de partes moles associadas. As infecções pulmonares não são propensas a invadir as estruturas ósseas por contiguidade em virtude da proteção pleural.

A tuberculose pode alcançar a coluna vertebral por via hematogênica e promover a destruição de um ou mais corpos vertebrais com formação de um abscesso adjacente à musculatura e colapso do corpo vertebral acometido, geralmente torácico, acentuando a cifose dorsal, sendo conhecida como mal de Pott.

Tumores pulmonares

Uma ampla variedade de neoplasias pode acometer o tórax. Sua classificação é feita basicamente pela localização, pelo comportamento e pelo tipo histológico das lesões.

As lesões pulmonares expansivas devem ser classificadas, primeiramente, de acordo com seus aspectos, em benignas e malignas. O aspecto por imagem mais comum das neoplasias pulmonares está representado pelos nódulos, podendo ser único ou múltiplos. O nódulo pulmonar solitário é um dos achados mais comuns em exames radiológicos de rotina, tanto na radiografia simples quanto na TC, e os avanços nesta última permitiram a detecção de um maior número de lesões, sendo que destes, cerca de 40% são malignos.

O médico deve estar ciente de que, ao encontrar uma lesão nodular em um exame por imagem, precisa realizar uma análise dos seus contornos (regulares ou irregulares, espiculado, mal definido), de sua densidade (partes moles, cálcica, lipídica) e tamanho. Esta análise visa recorrer a critérios que indiquem a benignidade ou a malignidade da lesão. Todo o nódulo deve ser avaliado quanto à forma, ao tamanho, ao contorno e a densidade. São critérios de benignidade:

A) Presença de gordura.
B) Calcificações grosseiras.
C) Ausência, ou mínimo crescimento em exames seriados de controle.

As lesões nodulares benignas mais comuns que geralmente preenchem estes critérios são os hamartomas pulmonares (pois apresentam gordura e/ou cartilagem e calcificações no seu interior) e os granulomas, pois geralmente são totalmente calcificados (Fig. 4-44). Os granulomas residuais são a maior causa de lesão nodular em exames de rotina de tórax, e são decorrentes, em quase sua totalidade, de sequela de primoinfecção pelo bacilo da tuberculose (Fig. 4-42).

Existem achados que apontam um maior índice de suspeição para provável etiologia maligna em uma lesão, sendo eles o contorno espiculado ou irregular,[22] nódulos com densidade de partes moles e que captem o meio de contraste endovenoso. Todavia é o acompanhamento das lesões que apontará para tal prognóstico, uma vez que lesões expansivas malignas tendem a apresentar um tempo de duplicação rápido (em média 18 meses). Atualmente, existem protocolos específicos para acompanhamento de nódulos pulmonares (Fig. 4-45).

O carcinoma de pulmão (broncogênico) é a causa de morte mais comum das patologias torácicas relacionadas com o câncer. Ele pode apresentar-se de várias formas desde nódulo ou nódulos esparsos no parênquima, a massas mediastinais, consolidações ou lesões endobrônquicas. O fator etiológico mais importante para o câncer de pulmão continua sendo o tabagismo.[31]

Fig. 4-44. Hamartoma pulmonar. Lesão de contornos bem definidos com calcificação em seu interior.

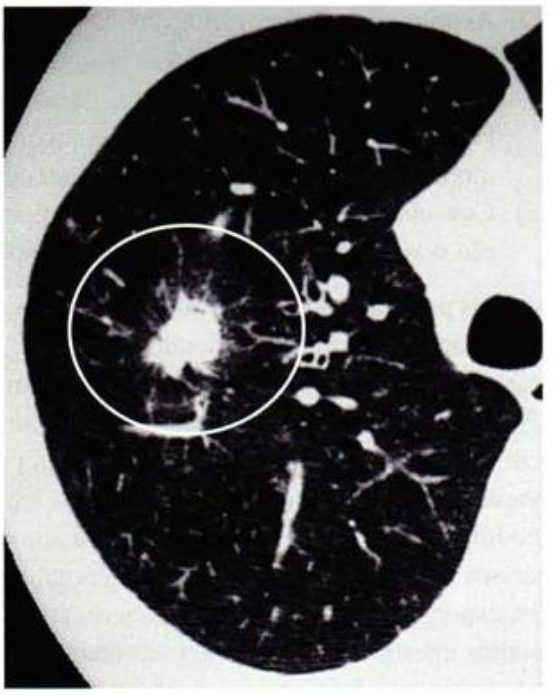


Fig. 4-45. Lesão nodular de contornos espiculados (característica de malignidade).

Existem vários tipos de carcinomas pulmonares, os dois mais frequentes são o adenocarcinoma e o carcinoma de células escamosas, este último sendo o mais frequente. Existe, ainda, o carcinoma de pequenas células (mais agressivo e menos frequente) e o carcinoma anaplásico de grandes células.[31] Os achados radiográficos vão depender da localização do tumor, do seu tamanho e da sua histologia[13] (que reflete seu grau de agressividade). Estes achados são mais facilmente identificáveis à TC, sendo eles:

A) **Alargamento hilar:** pode representar o tumor por si próprio ou as linfonodomegalias metastáticas (Fig. 4-46).
B) **Obstrução de vias aéreas:** levando à atelectasia, pelo crescimento tumoral endobrônquico ou pela compressão extrínseca por lesões volumosas.
C) **Massas periféricas:** podem sofrer degeneração central e cavitar, apresentando uma superfície interna irregular.

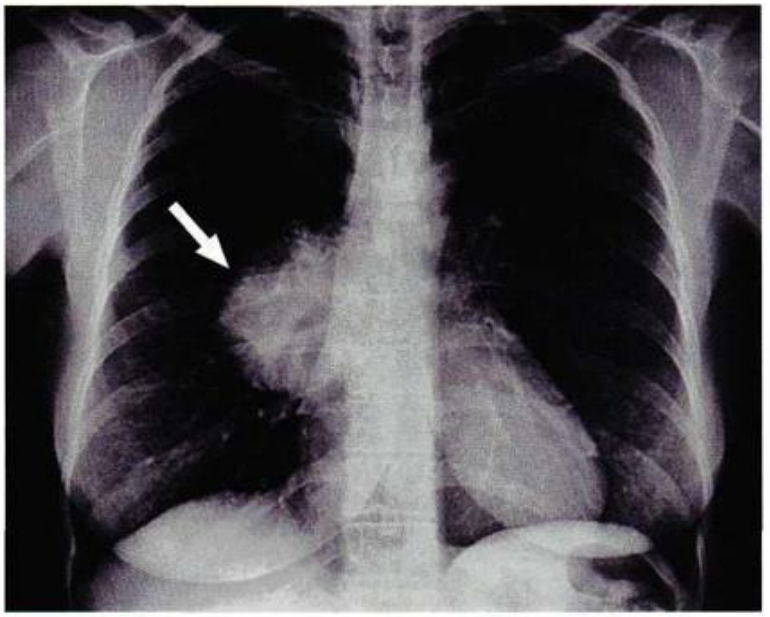


Fig. 4-46. Alargamento hilar à direita, ocasionando abaulamento do contorno mediastinal em paciente com neoplasia pulmonar.

D) **Acometimento pleural:** levando à formação de derrames exsudativos.
E) **Extensão óssea:** acontece por contiguidade ou por disseminação hematogênica. Sendo também possível o envolvimento de estruturas vasculares e neurológicas, como tumor Pancoast que promove erosão dos arcos costais superiores e envolvimento de partes moles, inclusive dos nervos laríngeo recorrente, frênico e vago.
F) **Consolidações:** originam-se nos alvéolos e simulam pneumopatias inflamatórias, a suspeição deve ser feita pela permanência do aspecto por imagem após tratamento específico.

Os pulmões são sede frequente de lesões metastáticas, que podem alcançá-los por via hematogênica, linfática ou endobrônquica. As metástases para o pulmão em 80% dos casos são provenientes de lesões primárias mamárias, ósseas e do sistema genitourinário. Podem ser únicas, como no início da disseminação de tumores de cólon, mama e rins, mas em sua grande maioria são representadas por múltiplas lesões nodulares de tamanhos variados desde milímetros a centímetros (Fig. 4-47). O diagnóstico diferencial das lesões nodulares múltiplas é vasto e composto por vasculites (granulomatose de Wegener), processos inflamatórios (lúpus, artrite reumatoide) e infecciosos (tuberculose, histoplasmose, aspergilose). A linfangite carcinomatosa é composta pela invasão dos linfáticos nos septos interlobulares do lobo pulmonar secundário e está caracterizada pela presença de espessamento dos septos geralmente nodular.[23]

Patologias mediastinais

As patologias encontradas no mediastino estão geralmente associadas às estruturas em seu interior, desse modo podemos classificá-las de acordo com a região mediastinal comprometida, como verificado no Quadro 4-2.

O timoma ou carcinoma de timo é o processo neoplásico da glândula tímica. É a mais comum neoplasia primária do timo e o tumor mais frequente desse compartimento, compreendendo, aproximadamente, 20% das massas mediastinais em adultos. Incide na 5ª e na 6ª décadas de vida, sendo pouco frequente abaixo de 40 anos de idade. Não há relação com sexo e raça. Existe uma importante relação do timoma com a *miastenia gravis*. Cerca de um quarto dos pacientes com miastenia apresenta timoma, e esta incidência aumenta para cerca de 80% nos casos de homens entre 50 e 60 anos. Radiologicamente caracteriza-se por uma massa heterogênea em mediastino anterior, com realce pelo meio de contraste (Fig. 4-48). Ao exame radiográfico, costuma-se verificar um alargamento do mediastino superiormente.

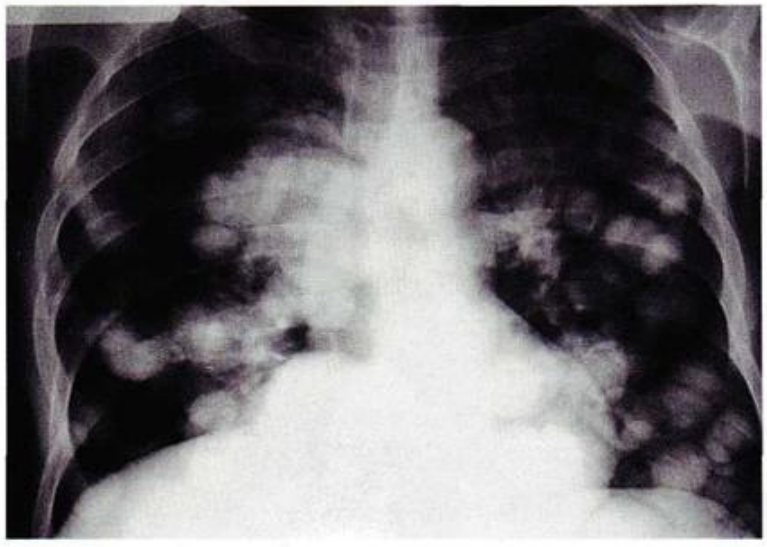


Fig. 4-47. Metástases pulmonares. Múltiplas lesões nodulares comprometendo difusamente os pulmões em um paciente com neoplasia de tireoide.

Quadro 4-2. Principais patologias que acometem o mediastino de acordo com sua divisão

Região	Patologias
Mediastino superior	• Timoma • Bócio de tireoide • Linfoma • Teratoma • Cisto broncogênico
Mediastino anterior	• Timoma • Linfoma • Cisto tímico • Lipoma
Mediastino médio	• Aneurisma de aorta • Linfoma • Cisto paracardíaco
Mediastino posterior	• Aneurisma de aorta • Tumores de esôfago • Cisto de duplicação esofágica • Tumores neurogênicos • Cisto de ducto torácico • Linfoma • Hematopoiese extramedular

O bócio da tireoide é causado pelo aumento do tecido tireoidiano que pode migrar inferiormente e obliterar o mediastino superior. Pode apresentar sinais de compressão dos órgãos adjacentes e acarretar sintomas, como dispneia, disfagia ou rouquidão. O teratoma é uma neoplasia de células germinativas, com predominância de elementos ectodérmicos. Sua caracterização ao exame radiográfico pode ser facilitada pela presença de tecidos estranhos à região, como dentes, calcificações, elementos gordurosos e císticos. Cerca de 5-8% dos linfomas apresentam componente mediastinal.

A presença de linfonodomegalias no mediastino, envolvendo diversos sítios, pode estar relacionada com doenças linfoproliferativas (Fig. 4-49). Os aneurismas de aorta caracterizam-se pela dilatação anormal do vaso e podem envolver desde sua emergência no ventrículo esquerdo até a bifurcação aortoilíaca (Fig. 4-50). Os tumores neurogênicos (neurofibromas, schwanomas) se apresentam como lesões expansivas, de contornos regulares e

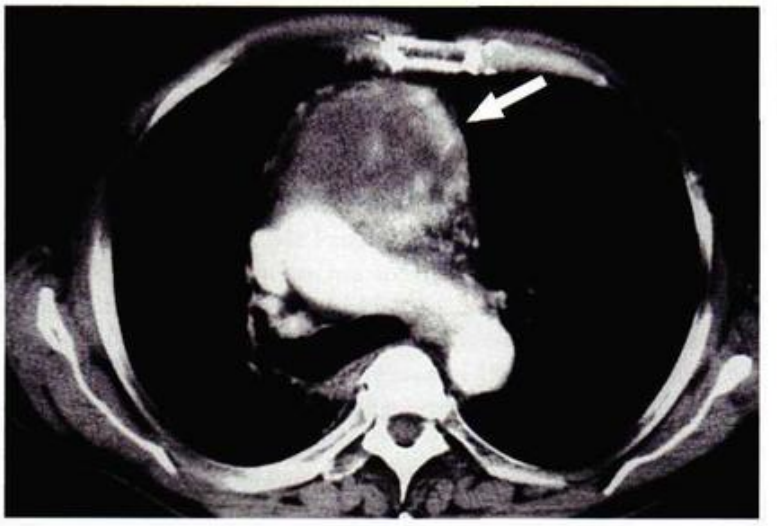


Fig. 4-48. Timoma. Processo expansivo heterogêneo em mediastino anterior.

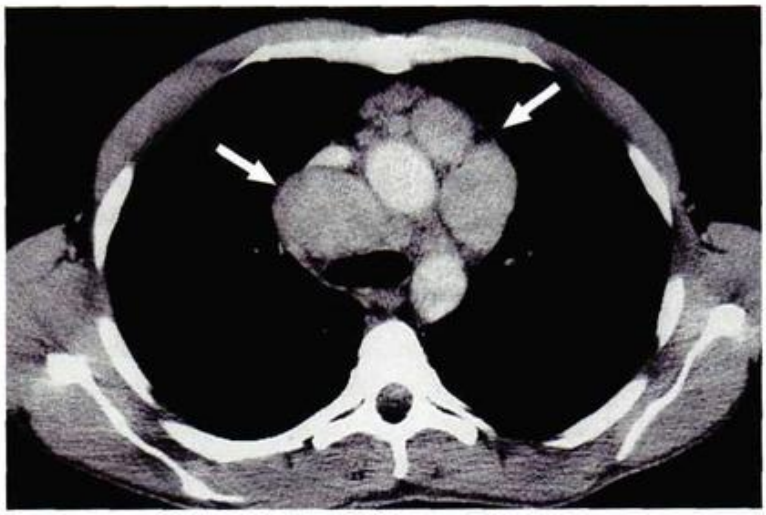


Fig. 4-49. Linfonodomegalias mediastinais em paciente com linfoma.

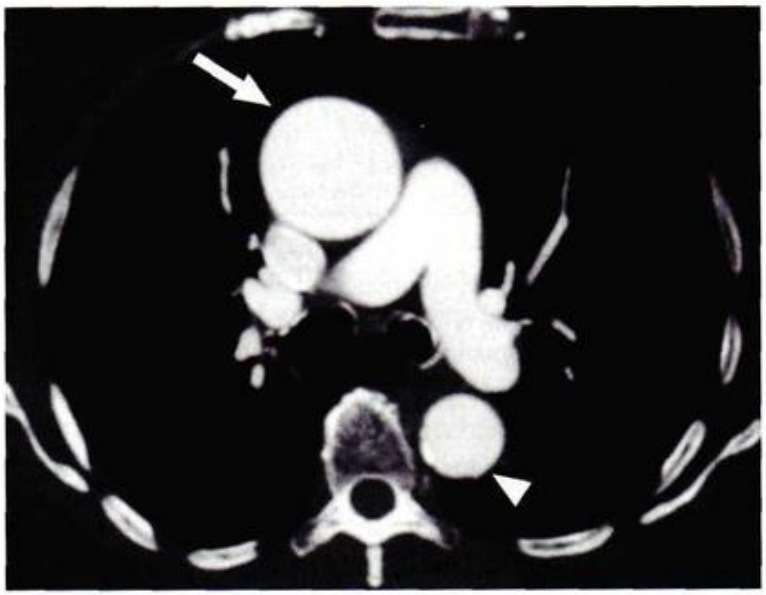


Fig. 4-50. Aneurisma de aorta. Observar o aumento do diâmetro da aorta ascendente *(seta)* com relação à aorta descendente *(ponta de seta)*.

realce homogêneo pelo meio de contraste, de topografia paravertebral, geralmente com relação com o forame de conjugação. A hematopoiese extramedular é considerada um mecanismo fisiológico compensatório, que ocorre quando a medula óssea é incapaz de suprir a demanda corporal de células sanguíneas.[34] Caracteriza-se pela formação de tecido hematopoiético em topografia paravertebral. Geralmente, ocorre em pacientes com hemoglobinopatias ou doenças medulares adquiridas.[35] Os cistos brocogênicos geralmente se localizam adjacentes à carina e podem apresentar íntimo contato com o esôfago. Raramente apresentam comunicação com a árvore traqueobrônquica (Fig. 4-51).

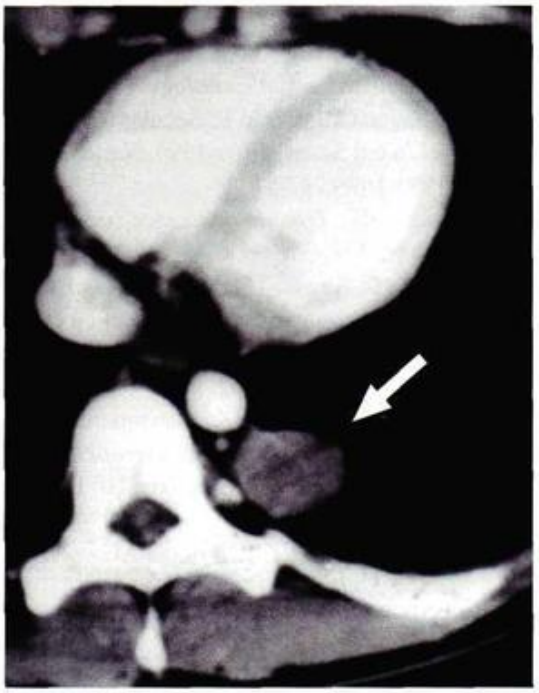


Fig. 4-51. Cisto broncogênico. Nódulo não captante de contraste com atenuação de partes moles adjacente à árvore brônquica.

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Souza Jr AS. Curso de diagnóstico por imagem do tórax. *J Pneumol* 1999;25(1):35-49.
2. Naharashi E, Yamada AF, Hernandez Filho G *et al.* Avaliação das costelas através da imagem. *Rev Bras Reumatol* 2006;46(2):137-40.
3. Juhl JH, Crummy AB, Kuhlman JE. *Paul & Juhl. Interpretação radiológica*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 663-811.
4. Butler P, Mitchell AWM, Ellis H. *Anatomia radiológica aplicada*. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. p. 121-50.
5. Junior ASS. Curso de diagnóstico por imagen – Imagenologia da pleura. *J Pneumol* 1999;25(2):102-13.
6. Melo ASA, Moreira LBM, Marchiori E. Lesões traumaticas do parenquima pulmonary: aspectos na tomografia computadorizada. *Radiol Bras* 2003;36(3):141-46.
7. Pineda V, Andreu J, Caceres J *et al.* Lesions of the cardiophrenic space: findings at cross-sectional imaging. *Radiographics* 2007;27:19-32.
8. Prando A, Moreira AF. *Fundamentos da radiologia e diagnóstico por imagem*. São Paulo: Elsevier, 2007. p. 135-200.
9. Vilela TT, Daher RT, Nóbrega MDA *et al.* Cistos congênitos do mediastino: aspectos por imagem. *Radiol Bras* 2009;42(1):57-62.
10. Van Hise ML, Primack SL, Israel RS *et al.* CT in blunt chest trauma: Indications and limitations. *Radiographics* 1998;18(5):1071-84.
11. Mello Jr CF. Tomografia computadorizada do tórax. In: Vaidergorn J. *Radiologia básica em cirurgia do tórax*. Rio de Janeiro: Rocca, 2006. p. 5-10, cap. 2.
12. Silva IS, Müller NL. Modelo de interpretação da tomografia computadorizada de alta resolução no diagnóstico diferencial das doenças intesticiais crônicas. *Radiol Bras* 2005;38(2):125-32.
13. Monnier JP. *Manual de diagnóstico radiológico*. São Paulo: Masson, 1981. p. 217-56.
14. Kwong JS, Müller NL, Müller RR. Diseases of the trachea and main-stem bronchi: correlation of CT with pathologic findings. *Radiographics* 1992;12:645-57.
15. Souza Jr AS. Curso de diagnóstico por imagem do tórax. Tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) nas doenças das pequenas vias aéreas. *J Pneumol* 1999;25(4):217-24.
16. Bombarda S, Figueredo CM, Funari MBG *et al.* Imagem na tuberculose pulmonar. *J Pneumol* 2001;27(6):327-40.
17. Müller NL, Fraser RS, Lee KS *et al. Doenças do pulmão: correlação radiológica e patológica*. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. p. 17-69.

18. Juhl JH, Crummy AB, Kuhlman JE. *Paul & Juhl. Interpretação radiológica*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 719-68.
19. Sutton D. *Textbook of radiology and imaging*. 6th ed. Churchil Livingstone, 2000. p. 421-50.
20. Beck-Sague C, Jarvis WR. Secular trends in the epidemiology of nosocomial fungal infections in the United States, 1980-1990. National nosocomial infections surveillance system. *J Infect Dis* 1993;167:1247-51.
21. Bontrager KL. *Tratado de técnica radiológica e base anatômica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. pp. 63-96.
22. Li F, Sine S, Abe H, MacMahon H *et al.* Malignant versus benign nodules at CT screeming for lung câncer: comparison of thin-section CT findings. *Radiology* 2004;233:793-98.
23. Webb WR, Müller NLl, Naidich DP. *TC de alta resolução do pulmão*. 3. ed. Rio de Janeiro. Guanabara-Koogan. 2002. p. 46-181.
24. Kurihara Y, Yasushiji YK, Matsumoto J, Ishikawa T, Hirata K: The ribs: anatomic and radiologic considerations. *Radiographics* 1999;19:105-19.
25. Aquino SL, Webb WR, Gushiken BJ. Pleural exsudates and transudates: diagnosis with contrast-enhanced CT. *Radiology* 1994;192:803-08.
26. Caldas FAA, Isa HLVR, Trippia AC *et al.* Síndrome de Poland: relato de caso e revisão da literatura. *Radiol Bras* 2004;37(5):381-83.
27. Saygi A. Intralobar pulmonary sequestration. *Chest* 2001;119:990-92.
28. Halkic N, Cuénoud PF, Corthésy ME *et al.* Pulmonary sequestration: a review of 26 cases. *European Journal of cardio-thoracic surgery* 1998;14:127-33.
29. Karnak I, Senocak ME, Ciftci AO *et al.* Congenital lobar emphysema: diagnosis and therapeutic considerations. *J Pediatr Surg* 1999;34:1347-35.
30. Mainer HC. Broncogenic cyst of the mediastinum. *Ann Surg* 1948;127(8):476-502.
31. Cotran RS, Kumar V, Collins T. *Robbins – Patologic basis of disease*. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1999. p. 697-754.
32. Lange S, Walsh F. *Doenças do tórax: diagnóstico por imagem*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.
33. Whitten CR, Khan S, Munneke GJ *et al.* A diagnostic approach to mediastinal abnormalities. *Radiographics* 2007 May;27:657-71.
34. Yamato M, Fuhrman CR. Computed tomography of fatty replacement in extramedullary hematopoieseis. *J Comput Assist Tomogr* 1987;11:541-42.
35. Moreira LBM, Melo ASA, Marchiori E. Hematopoiese extra-medular – Relato de caso. *Radiol Bras* 2001;34(3):177-80.

5 Neurorradiologia

CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

Com o advento da tomografia computadorizada (TC) e da ressonância magnética (RM) o diagnóstico por imagem do sistema nervoso obteve um grande avanço, permitindo a detecção precoce e precisa das mais variadas patologias que comprometem o neuroeixo. Podemos classificar as principais alterações do sistema nervoso central (SNC) da seguinte maneira:

- Alterações vasculares.
- Neoplasias.
- Alterações congênitas.
- Processos inflamatórios e infecciosos.
- Leucopatias.
- Traumatismo cranioencefálico.

■ ALTERAÇÕES VASCULARES

As alterações vasculares do SNC podem estar relacionadas com a obstrução do fluxo sanguíneo para determinado território encefálico, o que identifica a lesão vascular isquêmica, ou decorrente de ruptura vascular, caracterizando a lesão vascular hemorrágica.

Doença vascular isquêmica

Para melhor entendimento das lesões vasculares isquêmicas precisamos de um conhecimento prévio da vascularização encefálica. As principais artérias que irrigam o encéfalo são:

- Art. cerebral anterior (ACA).
- Art. cerebral média (ACM).
- Art. cerebral posterior (ACP).
- Art. cerebelar posteroinferior (ACPI).
- Art. cerebelar anteroinferior (ACAI).
- Art. cerebelar superior (ACS).

Cada artéria irriga determinada área específica do encéfalo, como verificado na Figura 5-1, deste modo, podemos caracterizar com precisão qual artéria foi comprometida em virtude da área afetada pela lesão isquêmica. Por exemplo, se verificarmos uma lesão na região frontal anterior, paramediana do lado esquerdo, podemos afirmar que a artéria obstruída é a cerebral anterior esquerda, pois este é o seu território de irrigação.

Fig. 5-1. Territórios arteriais. Artéria cerebral anterior em vermelho, cerebral média em amarelo e cerebral posterior em azul. (Ver *Prancha* em *Cores*.)

Achados radiológicos

A tomografia computadorizada apresenta uma sensibilidade diagnóstica nas primeiras 24 horas de, aproximadamente, 70%. A lesão isquêmica manifesta-se como uma área hipodensa no território arterial comprometido associada a uma área de edema perilesional, que perdura por, aproximadamente, 1 a 3 semanas e ocorre apagamento dos sulcos e fissuras encefálicas na região (Fig. 5-2).

A impregnação pelo contraste iodado pode ocorrer até 3 dias após o *ictus* (início do quadro clínico), e pode persistir por até 3 meses.

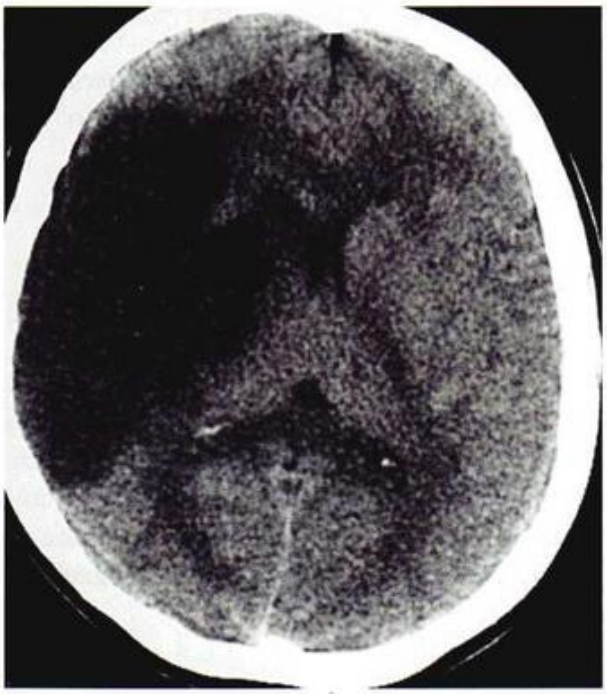


Fig. 5-2. Área hipoatenuante em região frontoparietal direita compatível com lesão isquêmica em território de artéria cerebral média direita.

A sensibilidade nas primeiras 24 horas da RM no diagnóstico das isquemias cerebrais é próxima de 100%. Ocorre aumento e distorção dos giros cerebrais, associados a estreitamento e obliteração dos sulcos no território comprometido. Verifica-se hiperintensidade de sinal em T2 e hipossinal em T1 (Fig. 5-3).

A sequência ponderada em difusão possui uma sensibilidade e especificidade em torno de até 95% para o diagnóstico de lesões isquêmicas agudas,[9,20] que apresentam hipersinal na área comprometida (Fig. 5-4), o que pode ser verificado até 2 horas após o *ictus*. A sequência de difusão mostra as áreas isquemiadas irreversíveis. Temos, ainda, a sequência FLAIR da RM que, apesar de ponderada em T2, suprime o sinal do liquor (que fica hipointenso) e apresenta alta sensibilidade para a detecção de lesões parenquimatosas encefálicas, porém pouca especificidade (Fig. 5-3).

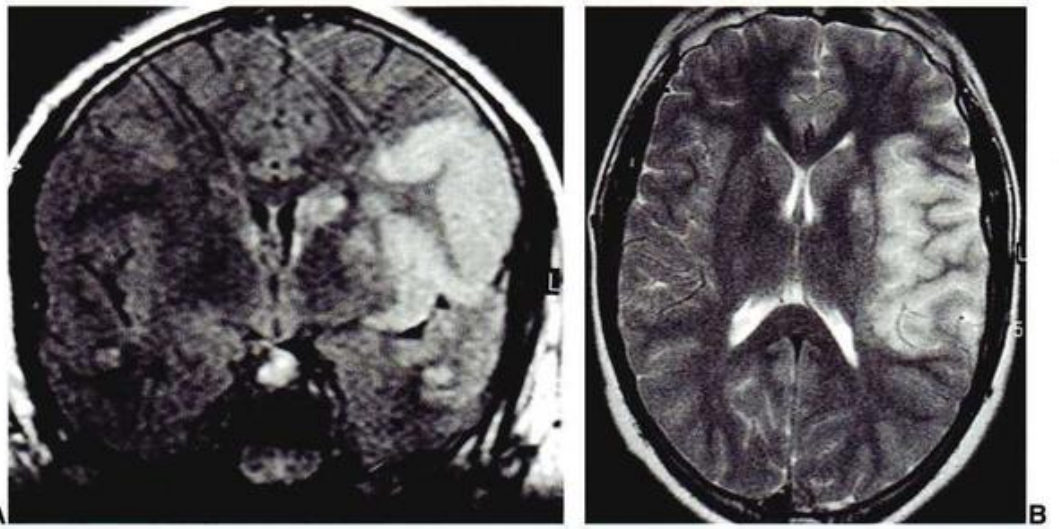


Fig. 5-3. Exame de RM com corte coronal em FLAIR (**A**) e axial em T2 (**B**), evidenciando lesão isquêmica em território da artéria cerebral média esquerda. Observe que apesar de ponderada em T2 o liquor apresenta-se hipointenso (preto) na sequência FLAIR.

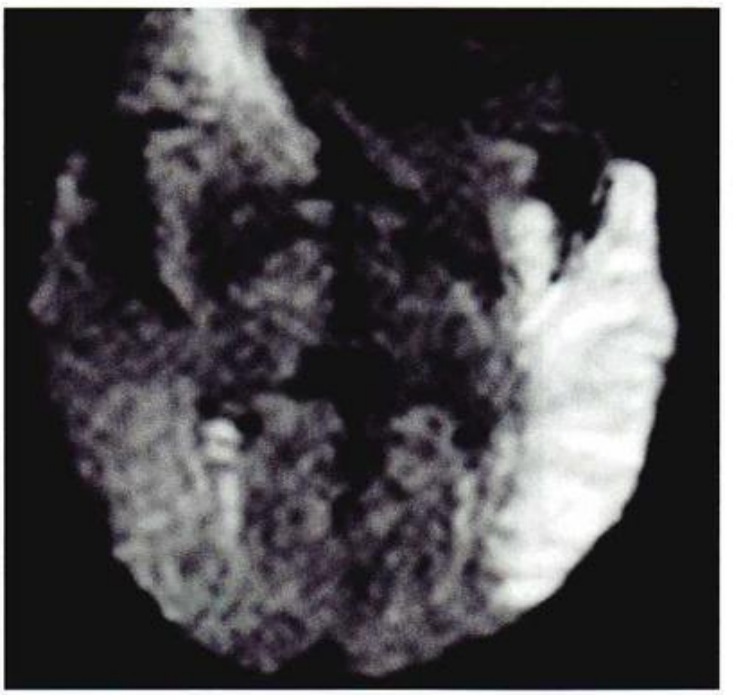


Fig. 5-4. Corte axial de RM ponderado em difusão, evidenciando lesão hiperintensa compatível com lesão isquêmica aguda em território da artéria cerebral média esquerda.

O estudo de perfusão encefálica pela ressonância magnética permite a análise das áreas que estão hipovascularizadas, que podem estar relacionadas com uma área isquêmica irreversível ou que ainda não sofreram uma isquemia definitiva (Fig. 5-5). A diferença entre a área hipoperfundida e a área infartada (que pode ser caracterizada nas sequências em difusão) é o que se denomina "área de penumbra". A área de penumbra é a região isquemiada do encéfalo que ainda pode ser salva, se tratada rápida e adequadamente.

Pode ocorrer hemorragia 1 a 3 dias após a isquemia, é o que denominamos de transformação hemorrágica do AVC isquêmico.

Em virtude da perda neuronal na área infartada, o parênquima cerebral reabsorvido é substituído parcialmente por liquor, induzindo uma reação cicatricial crônica, que se denomina encefalomalácia ou gliose. Verifica-se nas fases mais tardias (após algumas semanas) o alargamento do sistema ventricular e dos sulcos e fissuras encefálicas, por efeito compensatório, é o "fenômeno ex-vácuo" (Fig. 5-6).

Infarto lacunar

O infarto lacunar pode ser definido como uma lesão isquêmica de pequenas proporções. Caracteriza-se pela obstrução do fluxo de arteríolas ou artérias de pequeno porte, principalmente as artérias penetrantes profundas e lentículo-estriadas. Geralmente na cápsula interna, gânglios da base, tálamos e regiões paramedianas do tronco cerebral.

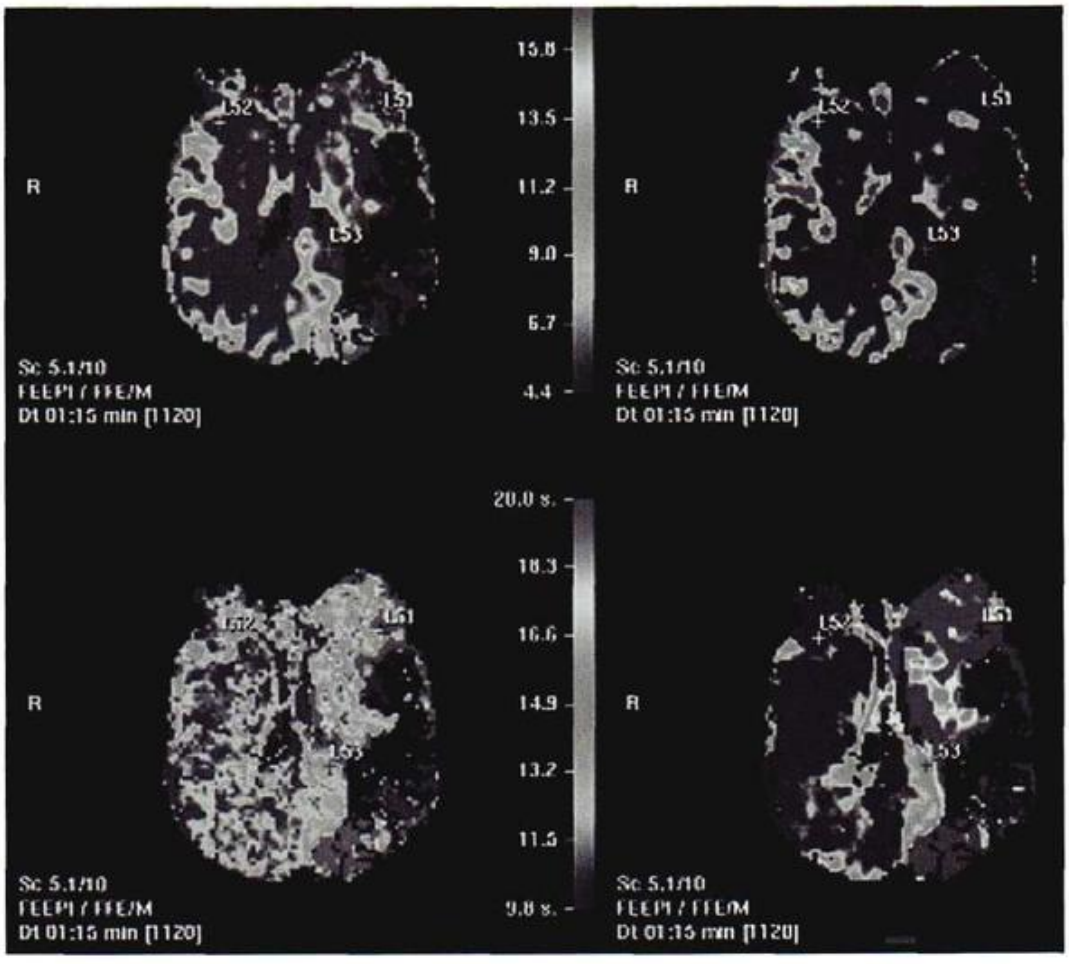


Fig. 5-5. Mapa de perfusão por RM. As áreas escuras e avermelhadas evidenciam uma hipoperfusão em hemisfério cerebral esquerdo com relação ao contralateral, em um paciente com estenose carotídea. (Ver *Prancha* em *Cores*.)

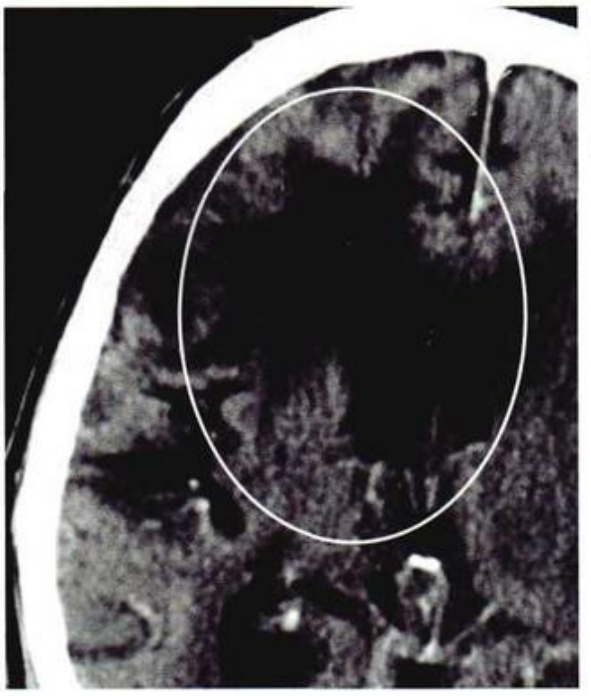


Fig. 5-6. Área de isquemia antiga frontal direita com encefalomalácia e dilatação "ex-vácuo" do corno anterior do ventrículo lateral.

Apresentam-se como pequenos focos hiperintensos em T2 e FLAIR, hipointensos em T1 na RM e áreas hipodensas na TC, no parênquima cerebral profundo[8] (Fig. 5-7).

Microangiopatia

Os chamados "territórios de fronteira" são aquelas regiões limítrofes entre os territórios arteriais, em que a vascularização encefálica é mais debilitada (Fig. 5-8). A microangiopatia ou doença de pequenos vasos caracteriza-se pela doença oclusiva microvascular nestes territórios. É uma doença degenerativa que evolui com a idade, e apresenta-se mais acentuada em pacientes hipertensos e diabéticos.

Manifestam-se como focos hipodensos na tomografia computadorizada ou áreas de hipersinal em T2 e FLAIR na RM, comprometendo a substância branca periventricular nas fases iniciais, evoluindo, em alguns casos, para a substância branca profunda da coroa radiada e dos centros semiovais (Fig. 5-9).

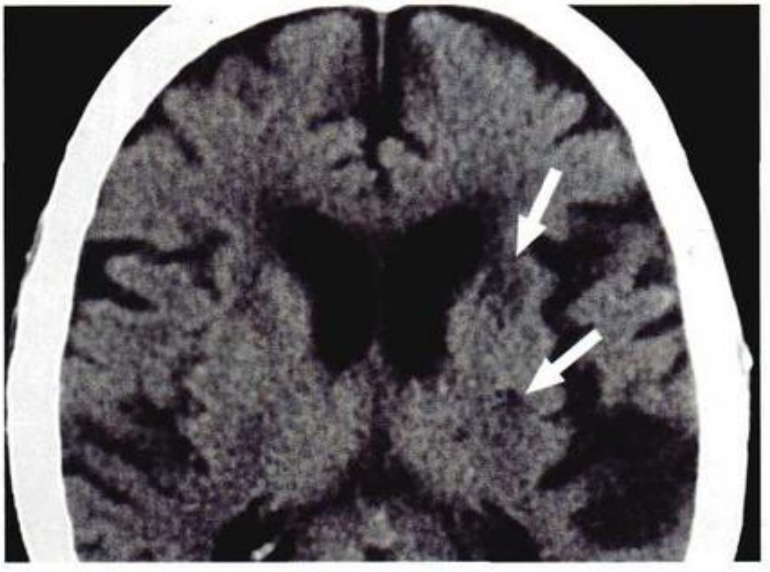


Fig. 5-7. Pequenos focos hipodensos em gânglios da base, relacionados com infartos lacunares.

Fig. 5-8. As regiões assinaladas (em amarelo) representam os limites das áreas irrigadas pelas artérias cerebrais anteriores, médias e posteriores. São locais onde a perfusão sanguínea é mais debilitada (territórios de fronteira). (Ver *Prancha* em *Cores*.)

Infartos venosos

São secundários à trombose dos seios venosos durais, geralmente são decorrentes de alguma condição sistêmica predisponente, como colagenoses, estados de hipercoagulabilidade, contraceptivos orais, gravidez, fumo, drogas, infecções, neoplasias, traumatismo etc.

A obstrução da drenagem ocasiona uma congestão venosa que resulta em redução da perfusão encefálica, ocasionando infartos parenquimatosos e hemorragias. As lesões não respeitam os territórios vasculares arteriais, podem ser bilaterais e apresentam transformação hemorrágica precoce.

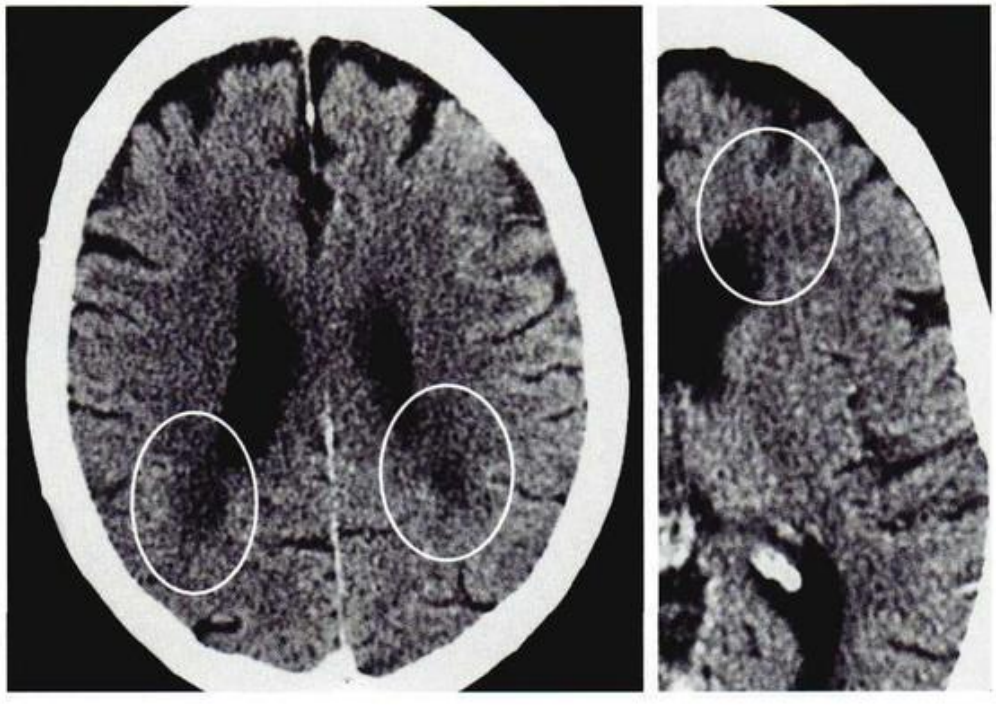


Fig. 5-9. Áreas hipodensas em substância branca periventricular decorrentes de microangiopatia.

O exame de angiorressonância magnética permite uma ótima caracterização da permeabilidade dos seios venosos durais e de eventuais obstruções de seus fluxos, sendo considerado, atualmente, o exame padrão para o diagnóstico da trombose venosa cerebral[6] (Fig. 5-10).

Fig. 5-10. Angio-RM dos seios venosos durais, demonstrando falha de enchimento em seios transverso e sigmoide à direita, compatível com trombose.

Doença vascular hemorrágica

Podemos classificar as hemorragias intracranianas de acordo com sua localização em:

- Hemorragia intraparenquimatosa.
- Hemorragia subdural e extradural.
- Hemorragia subaracnoide.
- Hemorragia intraventricular.

Hemorragia intraparenquimatosa

As principais causas de hemorragias intra-axiais são:

- *Hipertensão:* pacientes hipertensos têm maior predisposição a sangramentos cerebrais, que predominam na cápsula externa, putâmen, tálamo e ponte.
- *Aneurismas:* geralmente são oriundos da artéria cerebral anterior, bifurcação da artéria cerebral média ou do topo da artéria carótida interna.
- *Malformações vasculares:* malformações arteriovenosas e angiomas cavernosos podem romper-se e causar volumosos sangramentos intracranianos (Fig. 5-11).
- *Angiopatia amiloide:* condição caracterizada por depósitos de proteína amiloide nas paredes das artérias cerebrais, o que aumenta o risco de sangramento em pacientes idosos, normotensos. Manifesta-se por hemorragias múltiplas, periféricas, bilaterais, geralmente poupando o tronco encefálico, núcleo da base[20] (Fig. 5-12).
- *Coagulopatias:* pacientes com deficiência de vitamina K, doença hepatocelular, uso de anticoagulantes.
- *AVCI com reperfusão:* a transformação hemorrágica do acidente vascular isquêmico pode ocorrer em 50 a 70% dos casos de isquemia.
- *Prematuridade:* crianças prematuras têm predisposição a hemorragias da matriz germinativa que é um precursor neuronal. É frequente a hemorragia cerebelar em prematuros abaixo de 32 semanas.[17]

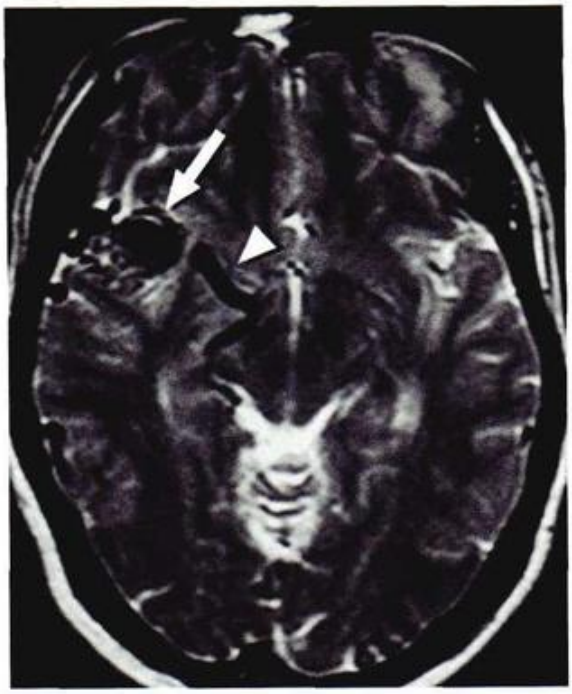


Fig. 5-11. Paciente com malformação arteriovenosa em região temporal direita. Observe as imagens serpiginosas com *flow-voids (seta),* relacionadas com vasos sanguíneos e uma calibrosa veia de drenagem medialmente *(ponta de seta).*

- *Neoplasias:* vários processos expansivos intracranianos podem evoluir com sangramentos, dentre os mais frequentes, destacamos:
  - Tumores primários do SNC: oligodendroglioma, glioblastoma, ependimoma.
  - Tumores secundários: metástases de melanoma, coriocarcinoma, rim, tireoide e pulmão.
- Trauma.

Achados radiológicos

Tomografia computadorizada

Na fase aguda (até 7 dias), a lesão hemorrágica apresenta-se hiperdensa, variando de 50 a 70 UH,[20] bem marginada, com halo hipodenso relacionado com edema perilesional (Fig. 5-13). No estágio subagudo (1 a 4 semanas), ela torna-se progressivamente isodensa com relação ao parênquima até que, em sua fase mais crônica (> 4 semanas), torna-se hipodensa, evoluindo para a encefalomalácia ou gliose, com efeito de massa negativo, no qual geralmente verifica-se proeminência compensatória do sistema ventricular adjacente (fenômeno ex-vácuo).

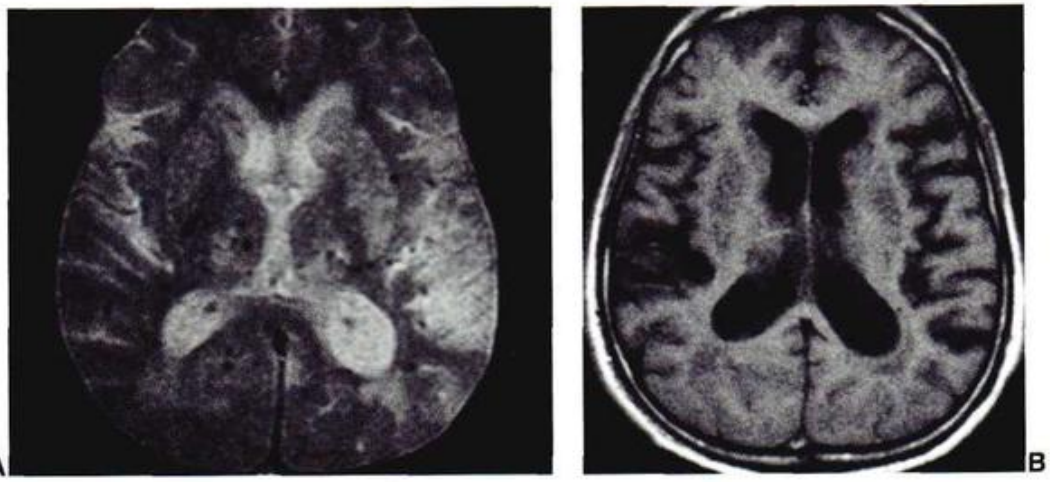


Fig. 5-12. Cortes axiais de RM, demonstrando múltiplos pontos hipointensos na sequência gradiente eco (**A**), relacionados com focos hemorrágicos, não visualizados nos cortes em T1 (**B**), em um paciente com angiopatia amiloide.

Fig. 5-13. Lesão hemorrágica parietal esquerda associada a halo de edema perilesional.

Ressonância magnética

O aspecto das hemorragias na RM também varia de acordo com o tempo de degradação da hemoglobina. A tabela a seguir evidencia o aspecto habitual de imagem nas sequências T1 e T2 dos sangramentos cerebrais de acordo com o seu tempo de evolução.

Fase (Tempo)	Fase da Hb	T1	T2
Hiperaguda (até 24 h)	Oxiemoglobina	Hipo ou ou isointensa	Hiperintensa
Aguda (até 48 h)	Dioxiemoglobina	Hipointensa	Hipointensa
Subag. precoce (3-7 dias)	Metaemoglobina intracelular	Hiperintensa	Hipointensa
Subag. tardia (1-4 sem)	Metaemoglobina extracelular	Hiperintensa	Hiperintensa
Crônica (> 4 sem)	Hemossiderina	Hipointensa	Hipointensa

A sequência Gradiente-Eco ou T2* (T2 estrela) da RM é uma sequência que apresenta alta sensibilidade para detecção de focos hemorrágicos em virtude de sua grande capacidade de detectar as propriedades paramagnéticas do ferro, o que ocasiona um marcado hipossinal nas áreas de hemorragia, facilitando sua caracterização (Fig. 5-12).

Hemorragia subdural e extradural

O hematoma extradural caracteriza-se por um foco hemorrágico entre a dura-máter e a calota craniana, geralmente decorrente de lesão da artéria meníngea média. Apresenta densidade heterogênea, dependendo da fase da hemorragia, e possui um aspecto biconvexo, com efeito de massa sobre o parênquima cerebral (Fig. 5-14).

O hematoma subdural decorre do sangramento entre a dura-máter e a aracnoide,[2] geralmente relacionado com lesões das veias subdurais e das artérias corticais. Também apresenta densidade heterogênea e possui um aspecto em crescente, com efeito de massa (Fig.

Fig. 5-14. Hematoma extradural em região parietal direita, verifique o aspecto biconvexo da lesão.

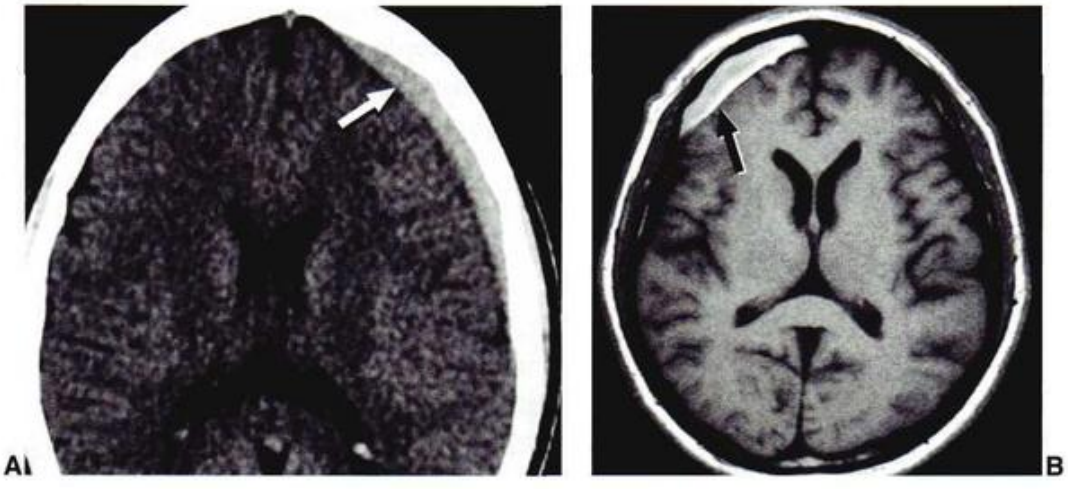


Fig. 5-15. Hematomas subdurais ao exame de TC (**A**) e RM (**B**), evidenciando o aspecto em crescente.

5-15). O diagnóstico diferencial deve ser feito com o higroma subdural, sendo que este apresenta uma densidade de liquor, geralmente sem efeito de massa e associado a algum grau de atrofia cortical (Fig. 5-16).

Hemorragia subaracnoide (HSA)

A hemorragia subaracnoide caracteriza-se pelo sangramento entre a aracnoide e a pia-máter. Pode decorrer de lesão de vasos meníngeos, ruptura de aneurismas ou mesmo de hemorragias intraparenquimatosas que atingem o espaço subaracnoide por meio do sistema ventricular. Em virtude da intimidade da pia-máter com os sulcos cerebrais, a HSA caracteriza-se por áreas de sangramento entre os sulcos, fissuras e cisternas (Fig. 5-17).

Hemorragia intraventricular

Geralmente as hemorragias intraventriculares decorrem de uma lesão hemorrágica intraparenquimatosa que, por contiguidade, atinge o sistema ventricular.

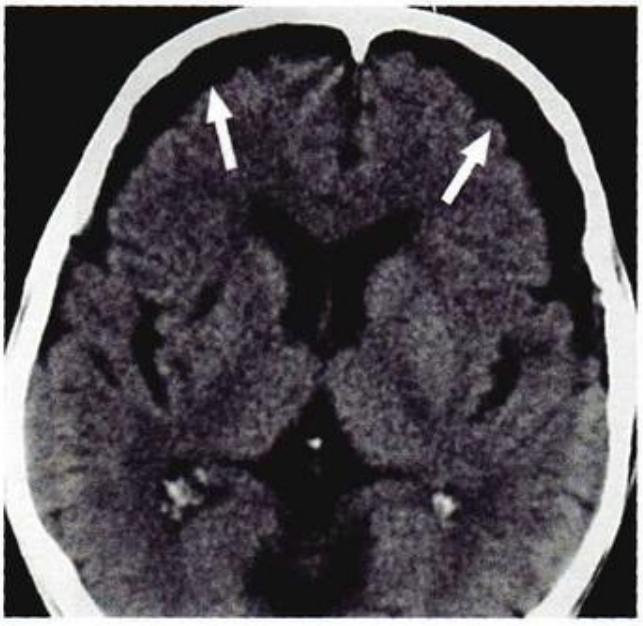


Fig. 5-16. Proeminência do espaço liquórico bifrontal compatível com higroma subdural bilateral. Verifique que a imagem não apresenta efeito de massa sobre o parênquima cerebral.

Fig. 5-17. Extensas áreas hiperdensas no interior dos sulcos e fissuras encefálicas compatíveis com sangue em um paciente com hemorragia subaracnoide.

■ TUMORES INTRACRANIANOS

Tumores benignos

Meningioma

É um processo expansivo, originário das meninges de revestimento do sistema nervoso, sendo o mais frequente tumor do SNC. Geralmente, localiza-se ao longo do seio sagital, convexidades laterais e na asa do esfenoide. No compartimento infratentorial usualmente compromete a cisterna do ângulo pontocerebelar.[20] Radiologicamente apresenta-se com uma massa extra-axial, com intenso realce pelo meio de contraste, podendo apresentar calcificações, é geralmente associado a áreas de edema cerebral adjacentes (Figs. 5-18 e 5-19).

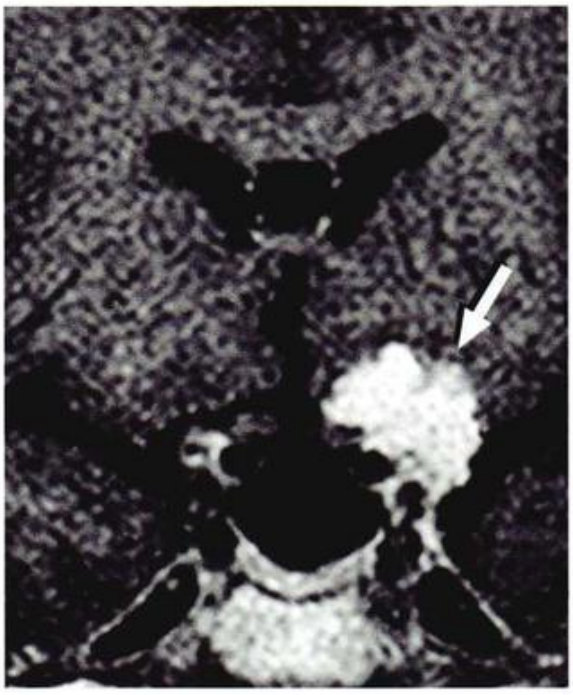


Fig. 5-18. Lesão expansiva, extra-axial em região parasselar esquerda, infiltrando seio cavernoso e exibindo íntimo contato com a artéria carótida interna, relacionada com um meningioma.

Fig. 5-19. Volumoso processo expansivo frontal, extra-axial, relacionado com um meningioma, exercendo efeito compressivo sobre o parênquima cerebral, associado a significativo edema.

Hemangioblastoma

É uma neoplasia de vasos sanguíneos, predominantemente cerebelar com preferência pela linha média, pode haver hidrocefalia em decorrência de compressão do 4º ventrículo pelo processo expansivo. Pode estar associado à síndrome De Von Hippel-Lindau (Hemangiomatose retinocerebelar). Apresenta-se como lesão expansiva cística com nódulo mural, predominando em fossa posterior (Fig. 5-20).

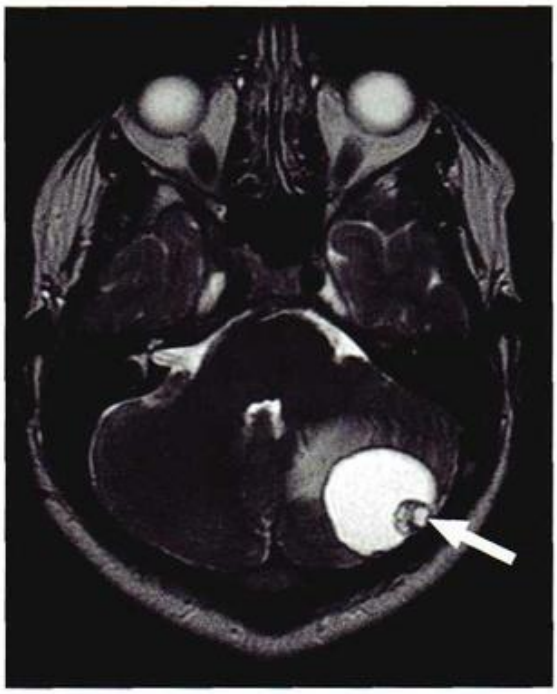


Fig. 5-20. Corte axial de RM, evidenciando lesão cística com nódulo mural *(seta)*, comprometendo o hemisfério cerebelar esquerdo, relacionada com um hemangioblastoma.

Tumor epidermoide (cisto epidermoide)

É uma lesão de origem ectodérmica, que se apresenta como uma massa hipodensa (TC) ou hiperintensa em T2 e hipointensa em T1(RM), não apresentando realce pelo meio de contraste. Predomina nas topografias do ângulo pontocerebelar, região parasselar e díploe (Fig. 5-42, Cap. 6).

Tumor dermoide (cisto dermoide)

É uma lesão cística de origem ectodérmica e mesodérmica, pois pode apresentar todos os elementos: pelo, glândulas sebáceas, queratina, gordura e calcificações. Geralmente, localiza-se em região frontal inferior, parasselar e fossa posterior (vérmis cerebelar e 4º ventrículo). Seu aspecto na TC é de uma lesão marcadamente hipodensa. Na RM apresenta-se hiperintenso em T1 e T2 em virtude de seu alto teor de gordura. Ele pode-se romper e seu conteúdo se espalhar pelo espaço subaracnoide.

Craniofaringioma

Tumor de origem epitelial, predomina em região selar e parasselar. Geralmente ocorre na segunda década de vida e apresenta-se como uma grande massa na região da sela túrcica, com destruição óssea e invasão do terceiro ventrículo, com um padrão de imagem variado, em decorrência de sua constituição mista com componentes sólidos, císticos, gordurosos e calcificados.

Tumores da pineal

Os processos expansivos mais frequentes que acometem a glândula pineal são os tumores de células germinativas (germinomas). Apresentam-se como uma lesão expansiva homogênea na região da pineal e podem ocasionar hidrocefalia supratentorial por obstrução do aqueduto cerebral, em decorrência do efeito compressivo da lesão. É frequente a malignização.

Papiloma de plexo coroide

Processo expansivo benigno do plexo coroide, predominando em crianças abaixo dos 10 anos, geralmente no ventrículo lateral. Caracteriza-se por uma massa grande, irregular com realce pelo contraste. Pode malignizar-se e evoluir para um carcinoma de plexo coroide.

Cisto coloide

Lesão cística que se localiza na parede anterior do 3º ventrículo, 99% na topografia do forame de Monro,[26] que pode obstruir e ocasionar hidrocefalia. Raramente pode ser encontrado em outros locais, como ventrículos laterais e parênquima cerebelar. Em virtude de seu alto conteúdo proteico apresenta-se hiperdenso na TC. Ao exame de RM apresenta hipersinal em T2, hipossinal em T1 e sinal heterogêneo em FLAIR.

Adenoma hipofisário

As lesões adenomatosas hipofisárias são classificadas de acordo com suas dimensões. São considerados microadenomas as lesões de diâmetros inferiores a 1 cm.[25] Lesões de diâmetros superiores são consideradas macroadenomas hipofisários.

O exame de RM é o método preferido para a detecção de lesões hipofisárias. Os microadenomas, geralmente, se caracterizam como pequenos focos arredondados de alteração de sinal no parênquima hipofisário. Os macroadenomas, geralmente, apresentam-se com grandes dimensões quando do diagnóstico radiológico. A suspeita clínica ocorre em virtude das alterações clínicas advindas de um aumento da secreção hormonal (na maioria dos casos, a prolactina) ou do efeito compressivo da lesão sobre as estruturas adjacentes, principalmente o quiasma óptico e o seio cavernoso (Fig. 5-21).

Tumores malignos

Glioma é o termo utilizado para designar as neoplasias originárias das células da glia encefálica. Estas células se encontram ao redor dos neurônios e em meio aos axônios, e são formadas por vários tipos celulares que têm como função dar suporte nutricional, sanguíneo, estrutural e de defesa. As células gliais são formadas por quatro tipos histológicos principais: os astrócitos, os oligodendrócitos, o epêndima e a micróglia.

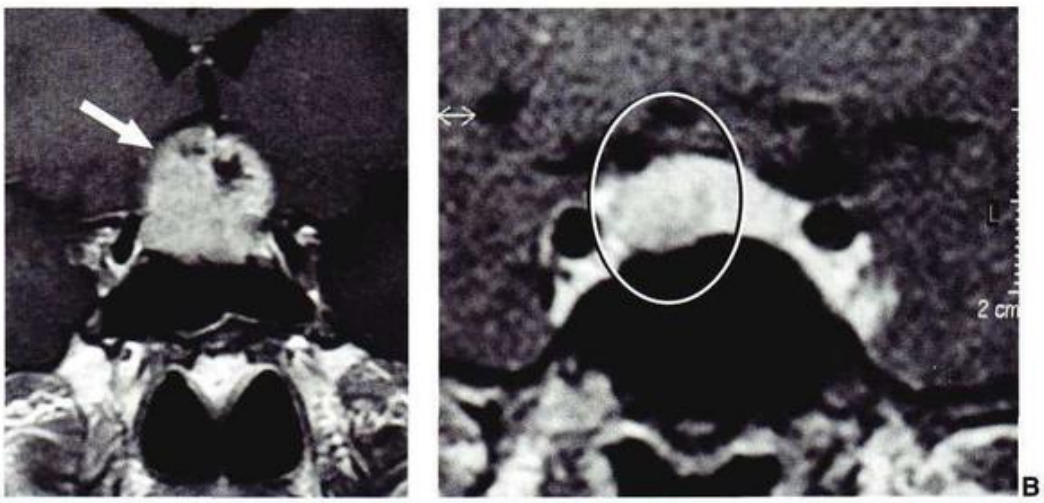


Fig. 5-21. Processos expansivos hipofisários. Volumosa lesão obliterando a cisterna supraselar e extensão para os seios cavernosos em (**A**), relacionada com um macroadenoma. Em (**B**) verifica-se lesão nodular no parênquima glandular à direita compatível com microadenoma.

Astrocitomas

O processo neoplásico dos astrócitos é o mais frequente tumor maligno do SNC, sendo responsável por até 70% dos tumores primários. Caracteriza-se por um processo expansivo, predominando em substância branca, com efeito de massa e edema. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os astrocitomas podem ser divididos em quatro subgrupos:

1. ***Astrocitoma pilocítico:*** GRAU I.
2. ***Astrocitoma de baixo grau:*** GRAU II.
3. ***Astrocitoma anaplásico:*** GRAU III.
4. ***Glioblastoma multiforme:*** GRAU IV.

Podem estar associados a neoplasias com grau de malignidade bem variado, a lesões de baixo grau de agressividade, como os astrocitomas pilocíticos, e até a neoplasias bem indiferenciadas, como os glioblastomas multiformes. Em crianças é comum o comprometimento do tronco encefálico.[19]

Os astrocitomas pilocíticos são considerados benignos, mas apresentam um relativo grau de malignização. Predominam em crianças abaixo dos 7 anos de idade e geralmente caracterizam-se por uma lesão cística com nódulo periférico.

Os astrocitomas de baixo grau e os anaplásicos predominam em adultos jovens e apresentam-se como lesões expansivas heterogêneas, com realce variado pelo meio de contraste, associadas a edema (Fig. 5-22).

O glioblastoma multiforme é o processo expansivo mais agressivo de todos os gliomas. Manifesta-se como uma massa volumosa, heterogênea, com áreas de necrose central, margens mal definidas e realce pelos meios de contraste (Fig. 5-23). Ocasiona acentuada distorção do parênquima encefálico adjacente, geralmente está associado a significativo efeito de massa e edema perilesional, as calcificações são raras.

Ependimoma

Tumor originário das células ependimárias, que revestem o sistema ventricular e o canal central da medula. A grande maioria origina-se do revestimento ependimário do quarto ventrículo, apresenta realce pelo meio de contraste, pode apresentar calcificações em até 50% dos casos[20] e lesões císticas. Predomina em crianças e adolescentes.

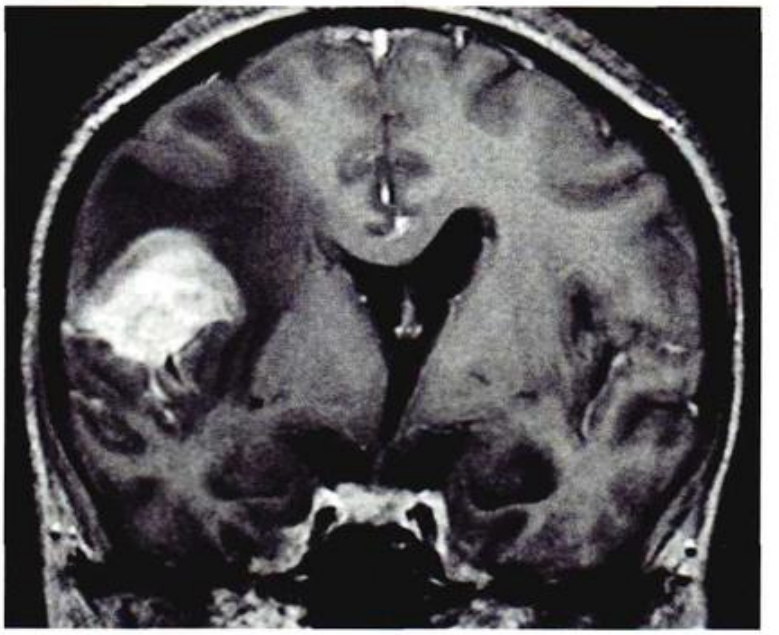


Fig. 5-22. RM ponderada em T1. Processo expansivo parietal direito com intenso realce pelo meio de contraste associado a volumosos edemas, relacionado com um astrocitoma anaplásico.

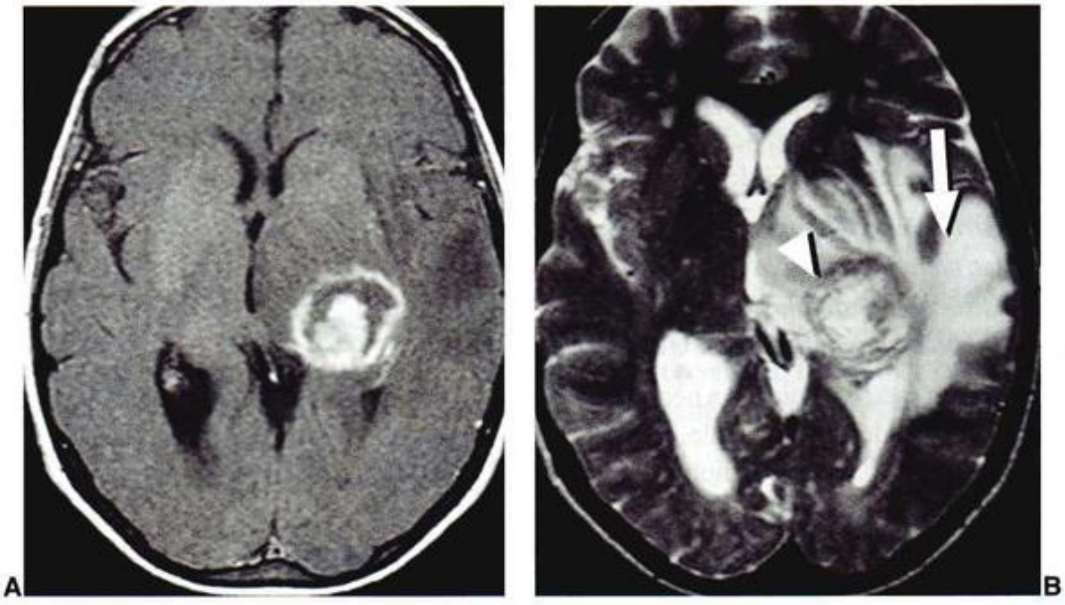


Fig. 5-23. Processo expansivo em núcleos da base à esquerda *(ponta de seta)* associado a extenso edema *(seta)* com distorção do parênquima adjacente, em um paciente com um glioblastoma multiforme (GBM). RM ponderada em T1 (**A**) e T2 (**B**).

Oligodendroglioma

Processo neoplásico dos oligodendrócitos, que geralmente apresenta baixo grau de agressividade. Corresponde a cerca de 10-15% dos gliomas e são mais frequentes em adultos, predominando em regiões frontoparietais, calcificações são frequentes e apresentam pouco ou nenhum realce pelo meio de contraste (Fig. 5-24).

Meduloblastoma

É um tumor neuroectodérmico primitivo que predomina em crianças e adultos jovens. Compromete, principalmente, o cerebelo e o quarto ventrículo e pode propagar-se através do liquor para os ventrículos supratentoriais. Geralmente apresenta-se como uma massa hiperdensa na TC, em virtude de sua alta celularidade. Apresenta realce pelo meio de contraste.

Fig. 5-24. Paciente com um oligodendroglioma. Observe a lesão hipoatenuante frontal direita com calcificações grosseiras de permeio.

Linfoma

As infiltrações linfoproliferativas do SNC são variáveis e podem caracterizar-se por massas de maior volume ou por múltiplas lesões nodulares distribuídas pelo encéfalo, mais acentuadamente no compartimento supratentorial. As lesões exibem contornos irregulares, geralmente apresentando pouco edema associado e realce variável pelos meios de contraste. É comum o envolvimento dos gânglios da base, da substância branca, dos tálamos e do corpo caloso.[8] O comprometimento do corpo caloso geralmente decorre de lesões de etiologia linfoproliferativa, metástases ou por glioblastoma multiforme.

Metástases

As metástases para o SNC decorrem, principalmente, de neoplasias originárias do pulmão, mama e melanomas. Apresentam-se como lesões nodulares, geralmente múltiplas, que comprometem difusamente o encéfalo. Apresentam realce heterogêneo pelo meio de contraste e halo de edema adjacente (Fig. 5-25).

Fig. 5-25. Múltiplas lesões nodulares com realce pelo gadolínio compatíveis com metástases, em uma paciente com neoplasia de mama.

■ MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS

As malformações congênitas encefálicas são alterações decorrentes de distúrbios do desenvolvimento neural, que podem ser geneticamente determinadas ou adquiridas. A maioria das malformações que ocorre nas fases mais precoces da gestação é, predominantemente, de origem genética, enquanto as que ocorrem nas fases mais tardias estão, geralmente, relacionadas com lesões de origem infecciosa ou vascular que interferem no desenvolvimento de uma determinada área do encéfalo.

Malformação de Chiari

As malformações de Chiari são um espectro de anormalidades congênitas que podem ser classificadas em 4 subtipos:

- *Chiari tipo I:* caracteriza-se pelo deslocamento caudal das tonsilas cerebelares pelo forame magno (Fig. 5-26). Geralmente é assintomática nas crianças, mas adolescentes e adultos podem desenvolver cefaleias e paralisia de nervos cranianos. Pode estar relacionada com outras alterações, como a siringomielia (cavidades tubulares císticas dentro da medula espinal), alterações de vértebras e base do crânio e hidrocefalia.
- *Chiari tipo II:* ocorre herniação das tonsilas, do vérmis cerebelar, de parte do quarto ventrículo e da porção inferior do bulbo, para dentro do canal vertebral. A malformação de Chiari II vem, quase sempre, associada a uma mielomeningocele toracolombar (90% dos casos). A fossa posterior é pequena,[20] o quarto ventrículo é baixo e alongado, e a hidrocefalia é frequente.
- *Chiari tipo III:* verificam-se os achados de Chiari II, mas a meningomielocele é substituída por encefalocele cervical com frequente herniação do cerebelo e do tronco encefálico para seu interior (Fig. 5-27).

Fig. 5-26. Corte sagital ponderado em T2 onde se verifica a descida das tonsilas cerebelares pelo forame magno, em um paciente com Chiari-I.

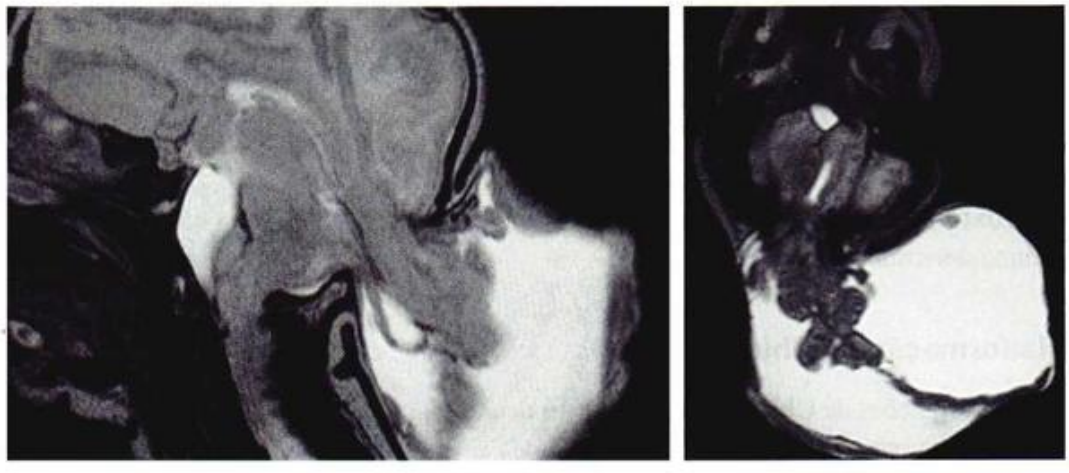


Fig. 5-27. Volumosa encefalocele cervical em um paciente com malformação de Chiari-III.

- *Chiari tipo IV:* a malformação de Chiari IV é extremamente rara e consiste em uma acentuada hipoplasia cerebelar, geralmente associada a do tronco encefálico. As manifestações clínicas estão relacionadas com o grau de atrofia cerebelar.

Malformação de Dandy-Walker

Caracteriza-se pela hipoplasia ou ausência do vérmis cerebelar, associada a uma dilatação cística do quarto ventrículo, que se apresenta aumentado e aberto posteriormente. Geralmente está relacionado com hidrocefalia decorrente da atresia dos forames de Luschka e Magendie (Fig. 5-28). É comum sua correlação com anomalias do corpo caloso.

Cistos aracnoides

Os cistos aracnoides são lesões congênitas da membrana aracnoide que se expandem, acumulando liquor. Sua patogênese é discutida, acredita-se que resultem de uma delaminação focal da aracnoide durante a embriogênese. Correspondem, aproximadamente, a 1% de todas as lesões intracraniais.[26] Caracterizam-se por uma lesão com densidade e sinal compatível ao liquor. Os lugares mais comuns dos cistos aracnoides intracranianos são: a fossa temporal, a região suprasselar e a fossa posterior (Fig. 5-29). Quando ocorre em topografia intraventricular, o diagnóstico diferencial deve ser feito com cisto de plexo coroide.

Anomalias do corpo caloso

Anatomicamente o corpo caloso é formado pelo rostro (extremidade anterior), joelho, corpo e esplênio (extremidade posterior) e se desenvolve entre a 10ª e 25ª semanas de gestação. É a maior comissura encefálica, e sua função é conectar os hemisférios cerebrais. As anomalias de corpo caloso são relativamente frequentes, e podem estar relacionadas com disgenesias (formação parcial) e agenesias (não formação completa). Na agenesia do corpo caloso, verifica-se uma interdigitação dos sulcos cerebrais na linha média na alta convexidade parietal além de uma "paralelização" dos ventrículos laterais em virtude de sua ausência (Fig. 5-30). Raramente é um defeito isolado, é frequentemente associado a outras malformações do SNC, como a de Chiari e a de Dandy-Walker.[1,18,20]

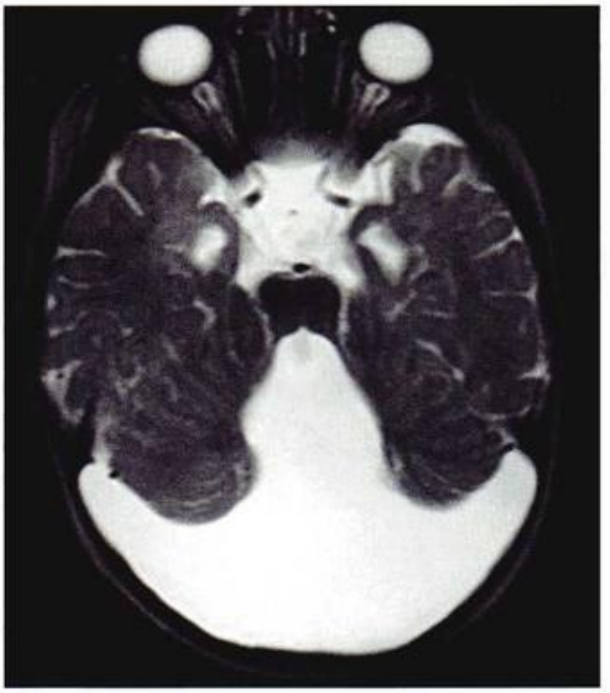


Fig. 5-28. Hipoplasia do vérmis cerebelar, associada a uma dilatação cística do quarto ventrículo que se apresenta aumentado e aberto posteriormente compatível com malformação de Dandy-Walker.

Fig. 5-29. Cisto aracnoide em fossa temporal esquerda.

Hidrocefalia

A hidrocefalia decorre de um distúrbio da circulação do liquor, que pode estar relacionado com um processo obstrutivo que impede sua drenagem, com uma produção excessiva ou com a deficiência de sua reabsorção, resultando em uma dilatação ventricular progressiva e hipertensão intracraniana (Fig. 5-31).

Esquizencefalia

A esquizencefalia caracteriza-se por uma fenda uni ou bilateral localizada nos hemisférios cerebrais, estendendo-se do córtex à região ventricular (Fig. 5-32). Pode ser classificada em esquizencefalia de lábios fechados (quando a fenda é de pequena dimensão) ou de lábios abertos (quando apresenta maiores dimensões). A fenda aberta, geralmente, é revestida por substância cinzenta heterotópica O quadro clínico da esquizencefalia é bastante variado. A maioria das crianças apresenta epilepsia, muitas vezes de difícil controle. A gravidade dos sintomas está relacionada com o grau de envolvimento do cérebro.

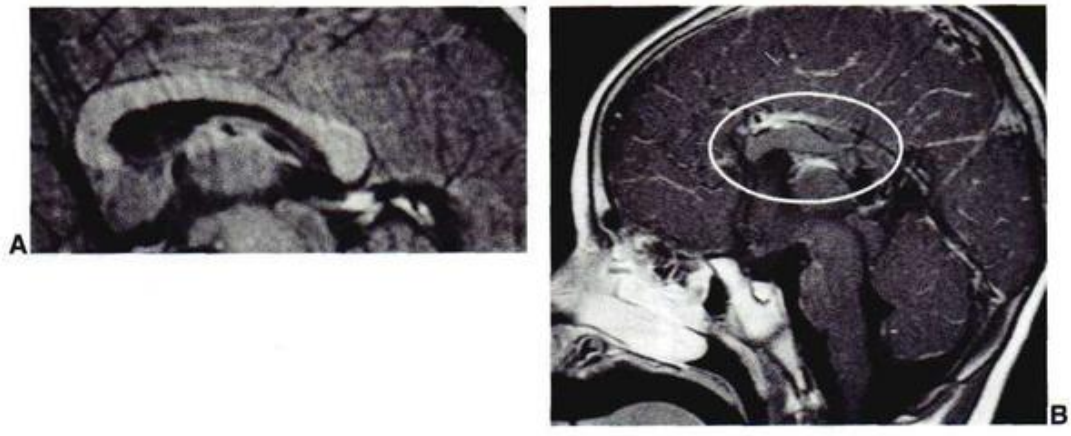


Fig. 5-30. Corte sagital ponderado em T1 demonstrando a anatomia normal do corpo caloso (**A**). Paciente com disgenesia de corpo caloso em (**B**), verificando apenas a formação de sua porção anterior.

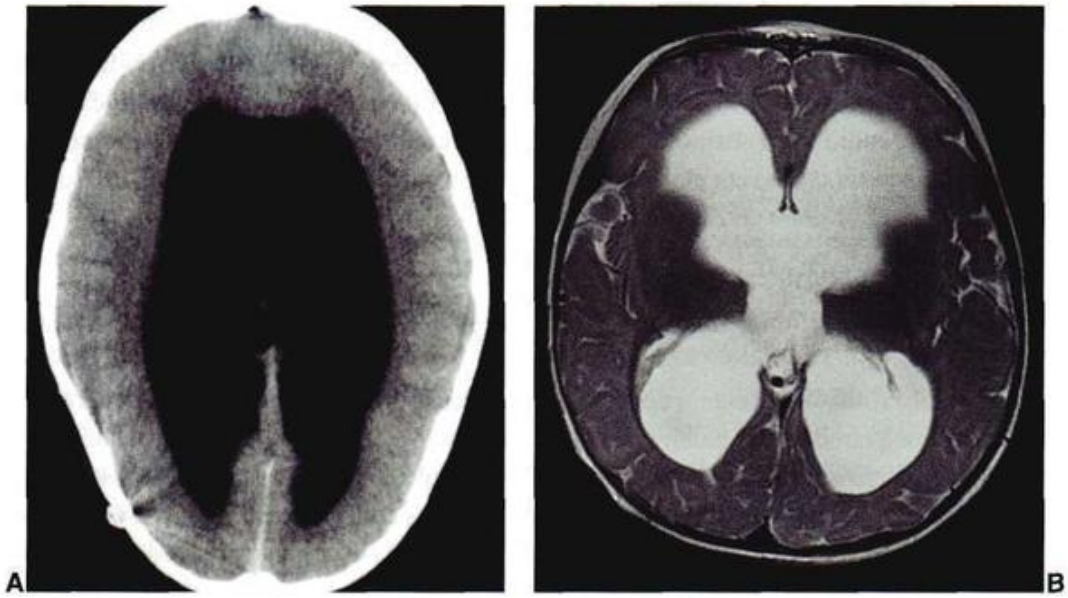


Fig. 5-31. TC (**A**) e RM (**B**) de crânio evidenciando dilatação dos ventrículos laterais em pacientes com hidrocefalia.

Holoprosencefalia

A holoprosencefalia é decorrente de um defeito da diverticulação e da clivagem do tubo neural. Pode ser classificada em:

- Holoprosencefalia lobar.
- Holoprosencefalia semilobar.
- Holoprosencefalia alobar.

A holoprosencefalia alobar é a apresentação mais completa e grave, em que se observa uma grande cavidade ventricular única (holoventrículo), com giros espessados (paquigiria) e fusão dos gânglios da base e tálamos. Há também agenesia de corpo caloso, hipoplasia do nervo óptico e microcefalia. A holoprosencefalia semilobar é uma forma intermediária, em que o cérebro é menos dismorfo, verifica-se a formação de um terceiro ventrículo, com alguma separação dos núcleos da base e tálamo. Também é comum a micro e/ou hidrocefalia. Na holoprosencefalia lobar as manifestações clínicas são menos graves, é a sua forma mais diferenciada. Há formação dos ventrículos, incluindo os cornos temporais e occipitais, mas com septo pelúcido ausente,[20] os núcleos da base, geralmente, são bem formados, mas podem apresentar algum grau de fusão. É comum haver disgenesia do corpo caloso. A criança frequentemente apresenta atraso do desenvolvimento psicomotor leve ou moderado.

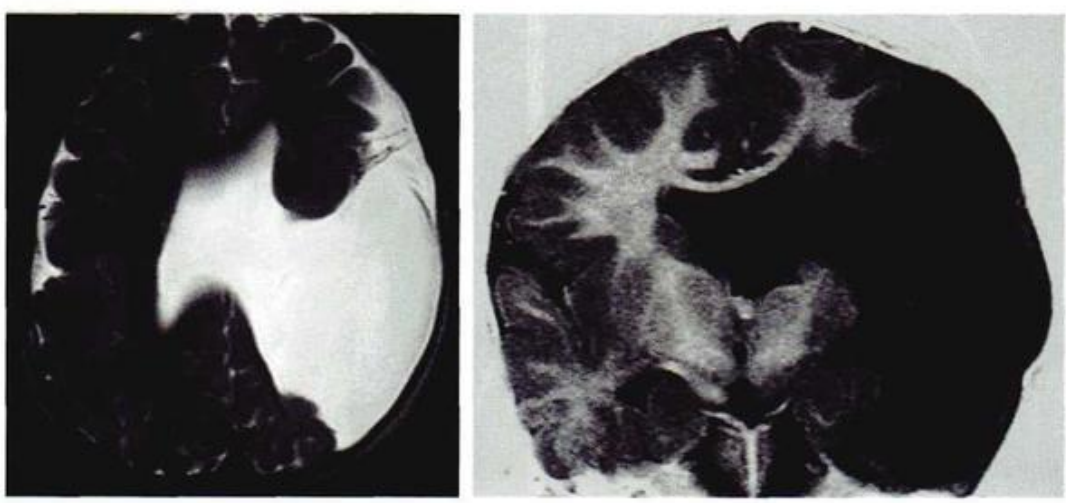


Fig. 5-32. Volumosa fenda cerebral estendendo-se do córtex ao sistema ventricular compatível com esquizencefalia de lábios abertos.

Heterotopias

As heterotopias caracterizam-se pela localização atípica de focos de substância cinzenta em virtude de uma anormalidade de migração neuronal. Embora possam ter distribuição subcortical, subependimária (abaixo do epêndima que recobre a face interna dos ventrículos) ou difusa pelo parênquima encefálico,[27] predominam em topografia subcortical e subependimária, no interior dos ventrículos laterais (Fig. 5-33).

Neurofibromatose

A neurofibromatose é uma síndrome neurocutânea hereditária que apresenta duas variações: tipos I e II.

A neurofibromatose tipo I ou doença de Von Recklinghausen é uma doença progressiva que afeta principalmente o crescimento celular de tecidos neurais, é uma enfermidade autossômica dominante com penetrância completa decorrente de alterações no cromossomo 17. Entre as manifestações clínicas principais estão: manchas cutâneas café com leite e presença de neurofibromas,[5] que são tumores da bainha dos nervos periféricos, que podem aparecer em qualquer parte do corpo, mas que predominam na pele e em tecido subcutâneo. Esses pacientes também podem apresentar hamartomas em parênquima encefálico (Fig. 5-34).

Fig. 5-33. Áreas de heterotopia de substância cinzenta em região parietal esquerda.

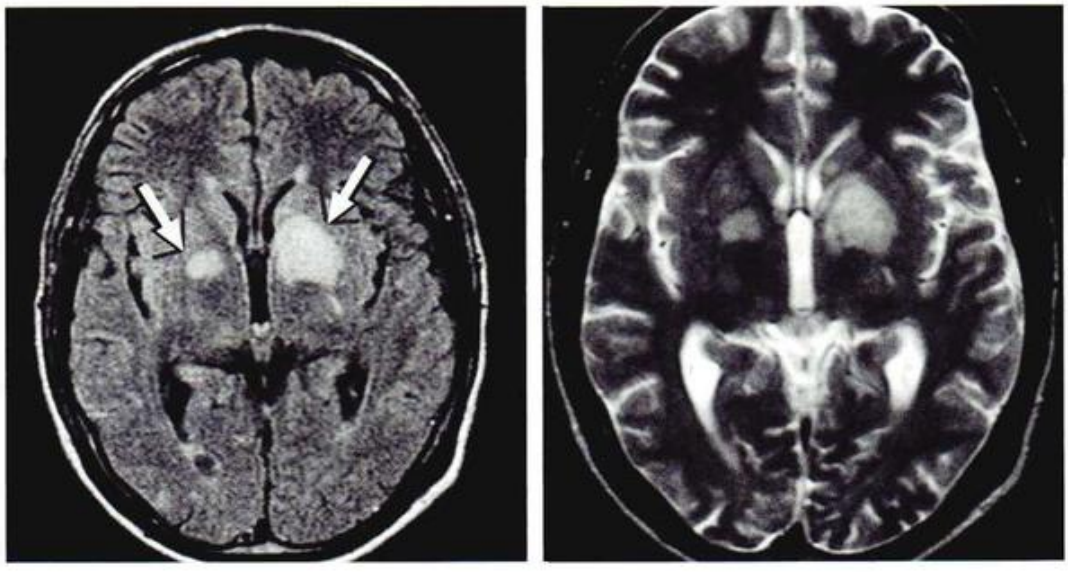


Fig. 5-34. Lesões hamartomatosas nos núcleos da base em paciente com neurofibromatose.

A neurofibromatose tipo II é bem mais rara e decorre de alterações no cromossomo 22. Praticamente não apresenta lesões cutâneas, mas é comum a presença de neurinomas bilaterais nos nervos vestibulococleares (oitavo par craniano) e meningiomas.[3]

Esclerose tuberosa

A esclerose tuberosa, também conhecida como doença de Bourneville, é uma doença genética autossômica dominante, causada por anomalias nos cromossomos 9 e 16. Clinicamente, caracteriza-se pela tríade: deficiência mental, epilepsia e adenomas sebáceos.

Radiologicamente, podemos caracterizar os túberes corticais e nódulos subependimários, principalmente nos cortes de RM[21] (Fig. 5-35). Esses nódulos frequentemente calcificam-se, o que facilita sua caracterização ao exame de tomografia computadorizada. Também são comuns focos de desmielinização, comprometendo a substância branca, bem como a presença de tumores de células gigantes, frequentemente na topografia do forame de Monro.

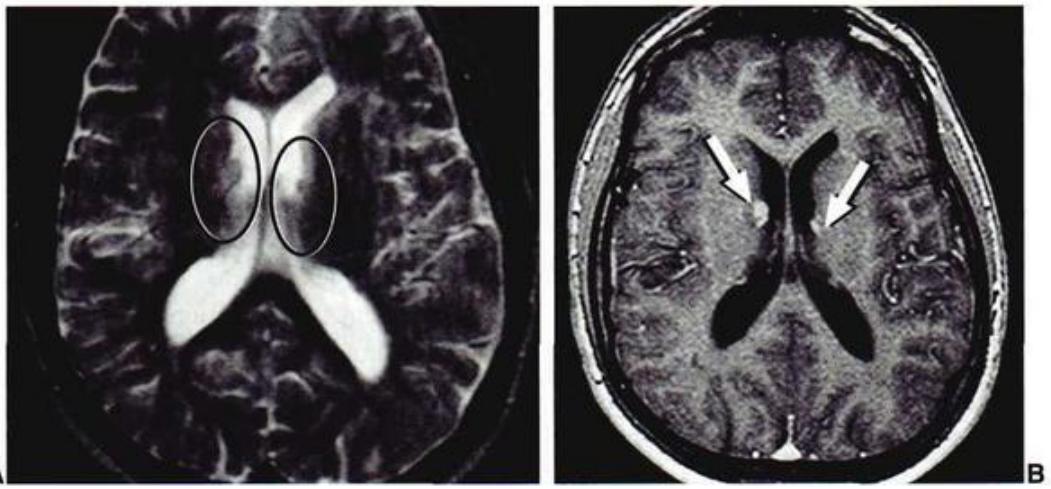


Fig. 5-35. Nódulos subependimários em um paciente com esclerose tuberosa. RM ponderada em T2 (**A**) e T1 após contraste endovenoso (**B**).

■ PROCESSOS INFLAMATÓRIOS E INFECCIOSOS

O comprometimento do SNC por processos infecciosos geralmente decorre de um foco extracraniano que atinge o SNC por via hematogênica (tuberculose, criptococose) ou por contiguidade direta (otomastoidites, sinusites, trauma etc.).

O advento de entidades, como a AIDS, ocasionou o aparecimento de doenças decorrentes de patógenos antes inócuos ao ser humano *(pneumocystis carinii, mycobacterium avium)* e do recrudescimento de outras entidades já relativamente controladas como a tuberculose. Além da AIDS, outros fatores também podem ocasionar deficiência imunológica, como colagenoses, diabetes, corticoterapia e drogas oncológicas.

Cisticercose

A cisticercose é a infecção parasitária mais comum do sistema nervoso central, decorre da infestação do homem pela larva do *Cysticercus cellulosae*, da *Taenia solium* e raramente da *Taenia saginata*. Apresenta uma alta prevalência em nosso meio, evidenciando uma diversidade de apresentações radiológicas, de acordo com a fase do processo infeccioso. A correta caracterização por imagem das lesões se faz necessária para o seu diagnóstico, tratamento e prognóstico. Pode ser classificada em subaracnóidea, intraventricular, racemosa e intraparenquimatosa.

A neurocisticercose intraparenquimatosa apresenta quatro diferentes estágios patológicos, dependendo da fase de evolução do processo. É comum a caracterização das lesões nas diversas fases de evolução no mesmo paciente, são elas: fase vesicular, vesicular-coloidal, nodular-granular e nodular-calcificada.[1,22]

No estágio vesicular, observamos lesões císticas com paredes delgadas, pode ser visualizado o escólex excentricamente no cisto, geralmente sem realce pelo meio de contraste e sem edema.

A fase vesicular-coloidal é o início da degeneração da larva, verifica-se um realce anelar pelo meio de contraste e presença de edema adjacente à lesão.

No estágio nodular-granular, ocorre uma retração e um espessamento da parede do cisto, com redução do edema, o escólex se calcifica e pode, ainda, haver algum realce anelar pelo contraste.

Na fase nodular calcificada, a lesão apresenta calcificação completa, sem realce pelo contraste e sem edema (Fig. 5-36).

O tipo racemoso é menos frequente e se apresenta como lesões císticas tipo cacho de uvas, realce variado pelo meio de contraste, não apresenta escólex e pode acarretar dilatação ventricular secundária ao processo inflamatório meníngeo.

Meningite

Embora muitas espécies de bactérias possam induzir à meningite, três delas são responsáveis por, aproximadamente, 80% dos casos: a *Neisseria meningitidis*, o *Streptococcus pneumoniae* e o *H. influenzae*. A bactéria alcança as meninges por disseminação hematogênica ou por extensão de estruturas adjacentes (sinusite, trauma, abscesso epidural).

Embora o diagnóstico da meningite seja predominantemente clínico e laboratorial (análise do liquor), radiologicamente, pode-se verificar um espessamento difuso ou focal das leptomeninges, associado a um intenso realce meníngeo pelo meio de contraste. Também são frequentes exames radiológicos sem alterações em pacientes com processo inicial. Os exames de TC e RM são bastante utilizados para detecção de complicações, como abscessos cerebrais, ventriculites e isquemias.

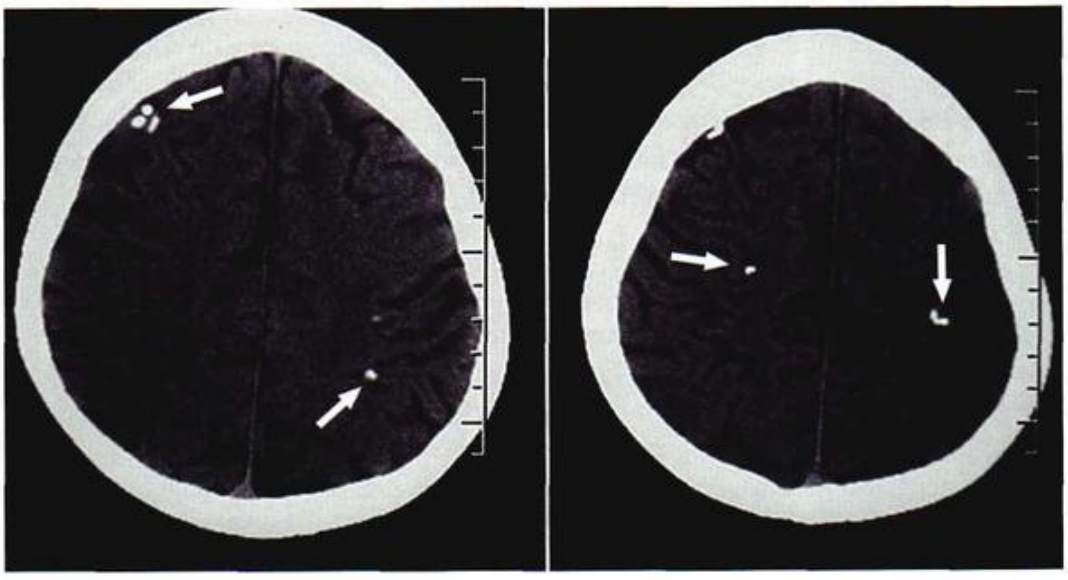


Fig. 5-36. TC de um paciente com neurocisticercose, exibindo várias lesões calcificadas no parênquima encefálico (fase nodular calcificada).

Abscesso cerebral

Quando microrganismos (principalmente *Staphylococcus Aureus* e *Streptococcus*) alcançam o parênquima encefálico, ocorre uma resposta inflamatória à infecção, com a morte de tecido cerebral e necrose. As células dos tecidos destruídos, os glóbulos brancos e os microrganismos vivos e mortos acumulam-se, formando uma massa fluida que, em geral, fica encapsulada por um revestimento que se forma nos limites da lesão.

Os aspectos de imagem, juntamente com a história clínica permitem um diagnóstico preciso dos abscessos cerebrais. Eles se apresentam como uma lesão expansiva, com conteúdo liquefeito em seu interior e uma cápsula externa que apresenta significativo realce pelos meios de contraste (Fig. 5-37). Eles apresentam acentuado edema perilesional, com efeito de massa e deslocamento das estruturas adjacentes.

Quando há coleção de pus entre a dura-máter e a calota craniana, denomina-se empiema epidural, e quando se localiza entre a dura-máter e a aracnoide, denomina-se empiema subdural.

Herpes

A encefalite herpética pode ser causada pelos vírus HSV-1 e HSV-2, sendo a maioria pelo HSV-1 (que também é o vírus causador do herpes labial). Em crianças e raramente em adultos, o HSV-2 pode ser responsável por alguns casos, porém na maioria das vezes ocasiona uma meningite asséptica benigna.

O processo ocorre, geralmente, por reativação de uma infecção latente pelo HSV-1 que geralmente aloja-se no gânglio trigeminal. Em aproximadamente 1/3 dos casos decorre de uma primoinfecção.

Na primoinfecção, acredita-se que o vírus penetre no SNC através da mucosa nasal e bulbo olfatório, daí a explicação para causar doença preferencialmente no córtex frontal e lobos temporais.

Radiologicamente verifica-se comprometimento dos lobos temporais e porções inferiores dos lobos frontais,[23] caracterizados por edema e espessamento dos giros, observando-se

Fig. 5-37. TC de um paciente com abscesso cerebral. Lesão hipodensa com realce periférico pelo meio de contraste.

hipoatenuação difusa ao exame de tomografia computadorizada. O exame de RM apresenta maior sensibilidade para a detecção precoce, verificando-se áreas de edema, caracterizadas por hipersinal em T2 e FLAIR nos lobos frontais e, principalmente os temporais (Fig. 5-38). Geralmente o comprometimento é unilateral, mas é comum o acometimento dos dois hemisférios. O realce pelo contraste é variável.

Tuberculose

Geralmente decorre de uma disseminação hematogênica de um foco pulmonar. Sua incidência vem aumentando progressivamente em virtude do comprometimento de pacientes HIV positivos.

Radiologicamente, podemos verificar a obliteração das fissuras e cisternas encefálicas por material resultante do exsudato inflamatório, que apresentam realce intenso após a administração do meio de contraste (Fig. 5-39). Também pode ser verificado um realce meníngeo anormal, além de ventriculite e focos de isquemia.

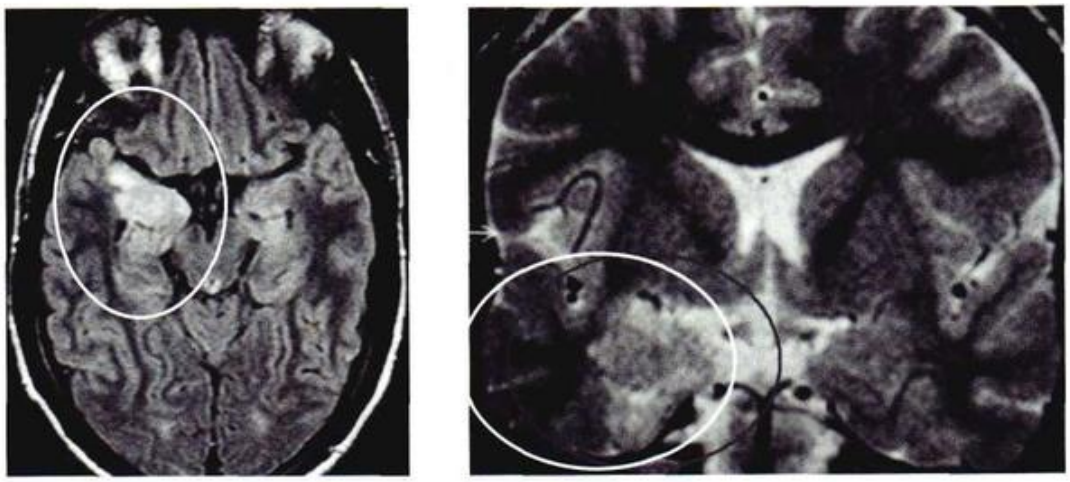


Fig. 5-38. Herpes encefálica. Áreas de hipersinal em FLAIR e T2 em região temporal direita (edema).

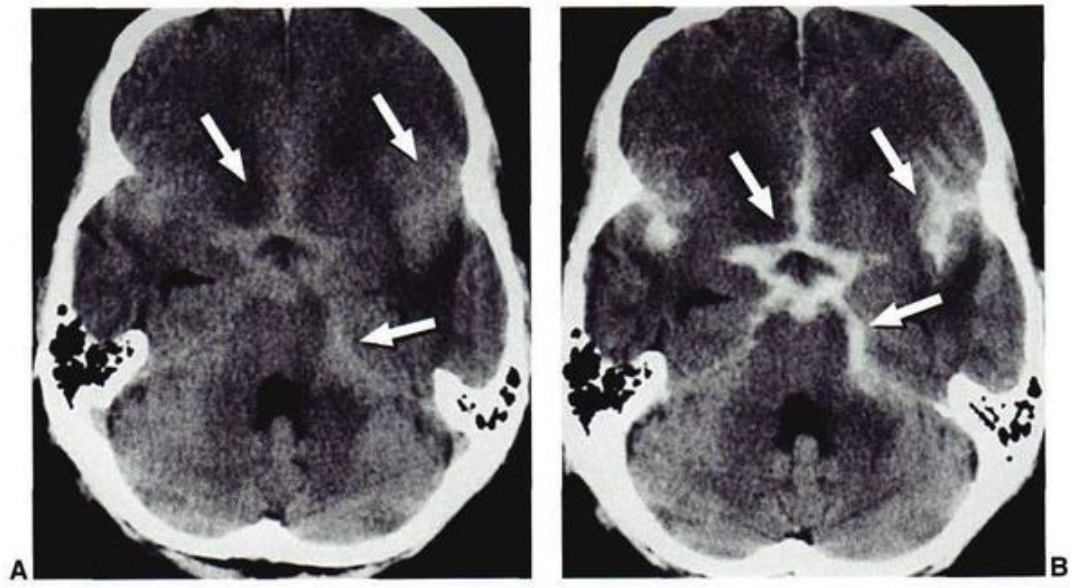


Fig. 5-39. TC de um paciente com neurotuberculose. Observe a obliteração das cisternas da base e fissuras (**A**), que apresentam intenso realce pelo meio de contraste (**B**).

Criptococos

O *Cryptococcus neoformans* é uma levedura encapsulada, encontrada em fontes ambientais, principalmente em fezes de pombos. É uma importante causa de mortalidade em indivíduos imunocomprometidos.

Pode manifestar-se na forma de meningite, meningoencefalite ou por uma massa expansiva fúngica. É comum observar lesões em topografias de núcleos da base. Um achado que sugere a possibilidade de infecção criptocócica é a presença de espaços de Virchow-Robin dilatados.[15]

Os espaços de Virchow-Robin ou perivasculares são extensões do espaço subaracnoide em torno dos vasos,[16] preenchidos por liquor, identificados ao exame de RM e de TC, não apresentam significado patológico e são observados fisiologicamente em grande parte da população (Fig. 5-40).

Toxoplasmose

A infecção ocasionada pelo *Toxoplasma gondii,* geralmente, não apresentava nenhuma repercussão clínica significativa, exceto em casos de pacientes gestantes em virtude de seu efeito teratogênico. No entanto, com o surgimento da SIDA e das terapias imunossupressoras, esse parasita adquiriu uma nova importância clínica, tornando-se, atualmente, a mais frequente infecção parasitária do SNC nesses pacientes.

Caracteriza-se por múltiplas lesões de aspecto nodular, contornos irregulares e realce anelar pelo meio de contraste, associadas a halo de edema, e de distribuição aleatória pelo parênquima encefálico (Fig. 5-41). Em fases tardias, após tratamento clínico, as lesões podem evoluir para calcificações, que são mais bem caracterizadas ao exame de tomografia computadorizada.

Paracoccidioidomicose

O acometimento do sistema nervoso central (SNC) pela paracoccidioidomicose pode ser mais frequente do que se acredita atualmente, pelo fato de nem sempre causarem sintomas.[1,4] As manifestações do SNC em geral ocorrem em pacientes que apresentam ou apresentaram lesões em outros órgãos, sendo incomum o encéfalo o único órgão acometido.[4] Suas lesões podem ser divididas em dois tipos: as formas meníngea e a granulomatosa.[4,7]

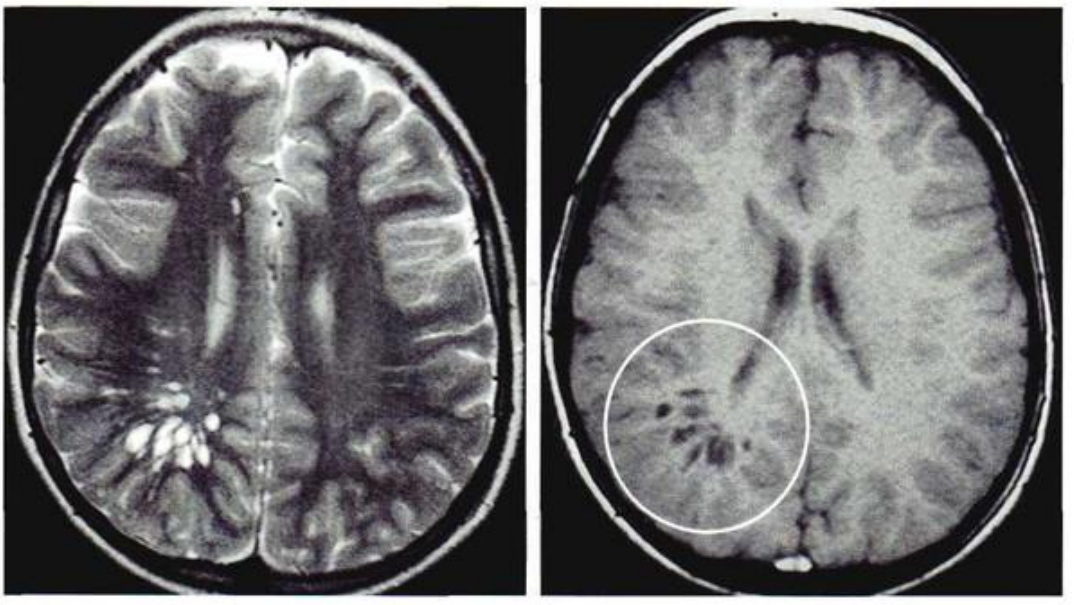


Fig. 5-40. Espaços de Virchow-Robin ou perivasculares. Verifique que apresentam o sinal semelhante ao liquor em todas as sequências, sem áreas de edema adjacente ou efeito de massa.

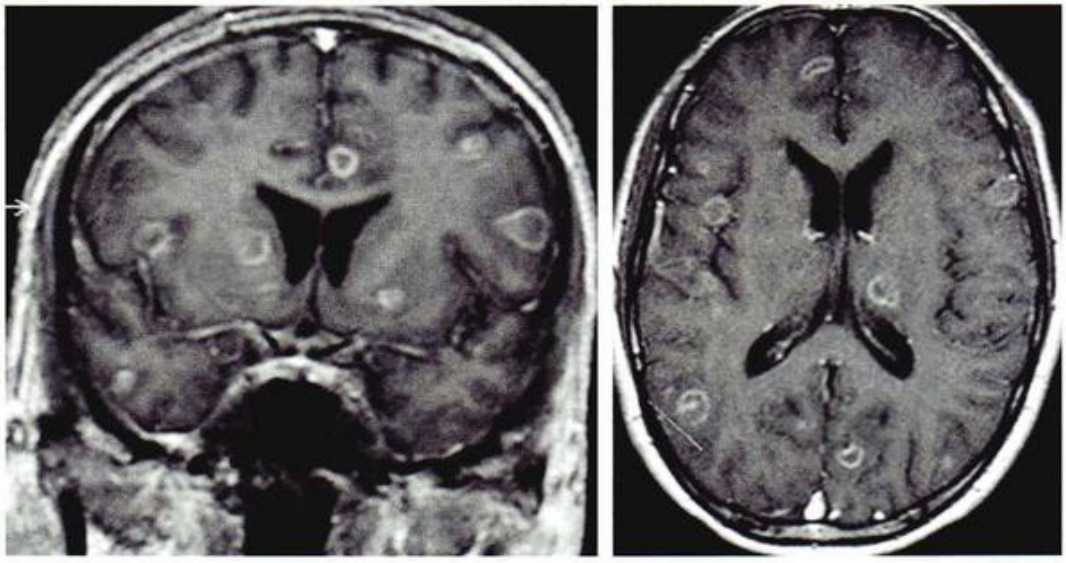


Fig. 5-41. Cortes de RM com contraste. Múltiplas lesões nodulares com realce anelar pelo meio de contraste em um paciente com neurotoxoplasmose.

A forma meníngea é caracterizada por inflamação crônica da leptomeninge. Manifesta-se na TC e na RM como áreas de realce leptomeníngeo anormal, após a injeção do meio de contraste ou como nódulos corticais que tendem a desaparecer após o tratamento.[4] As lesões granulomatosas apresentam realce anelar com edema adjacente.[8]

Encefalite por HIV

Além das infecções oportunistas, como toxoplasmose, criptococose e citomegalovírus, o próprio HIV tem sido implicado em uma forma de encefalite peculiar em pacientes com AIDS, cuja principal manifestação clínica é a demência progressiva. O vírus penetra no SNC através dos monócitos do sangue infectado. As lesões da encefalite por HIV são encontradas, principalmente, na substância branca dos hemisférios cerebrais e nos núcleos da base, caracterizadas na RM por focos de hipersinal em T2 e FLAIR, associados a certo grau de atrofia cortical. No entanto, muitas vezes os estudos de imagem não demonstram alterações significativas, exceto por uma acentuação dos sulcos corticais.

Outras entidades infectocontagiosas podem acometer o SNC, como a sífilis, a hidatidose, a aspergilose, a doença de Lyme, a candidíase etc.

■ LEUCOPATIAS

As leucopatias ou patologias da substância branca são um grupo de entidades clínicas que apresenta como substrato principal a desmielinização. A etiologia das alterações das leucopatias é variada, podendo estar relacionadas com alterações genéticas, osmóticas, infecciosas, vasculares ou inflamatórias.

Esclerose múltipla

A esclerose múltipla (EM) é uma doença desmielinizante de etiologia ainda desconhecida. Suspeita-se que um vírus ou antígeno dê origem a um processo autoimune, que por alguma razão produz anticorpos contra a bainha de mielina. A enfermidade também possui uma característica genética, aproximadamente 10% dos indivíduos possuem parentes de primeiro ou segundo grau que desenvolveram a doença. Sua evolução é bem variável, alguns indivíduos apresentam apenas um sintoma isolado, seguido por meses ou anos sem outra manifestação. Em outros, os sintomas se agravam e se generalizam em semanas.

Os sintomas iniciais mais comuns são o formigamento e a dormência. A neurite óptica também é um achado relativamente frequente em pacientes com EM, que pode se manifestar desde visão dupla, borrada ou nublada até a cegueira parcial. A doença predomina em mulheres, e os sintomas surgem entre os 20 e os 40 anos de idade. Os focos de desmielinização podem ocorrer em qualquer parte do cérebro ou da medula espinal, mas apresentam certa predileção pela interface caloso-septal, substância branca periventricular, núcleos da base e tronco encefálico. Radiologicamente, caracterizam-se por focos de hipersinal em T2 e FLAIR na RM e focos hipodensos na TC nestas topografias (Fig. 5-42). O realce pelo contraste pode ocorrer e sugere processo em atividade. A ressonância magnética é o exame indicado para a avaliação da esclerose múltipla, tanto para seu diagnóstico radiológico como para o acompanhamento e monitoração de sua evolução.[10]

Leucoencefalopatia multifocal progressiva (LEMP)

É uma encefalite subaguda de etiologia viral (Papovavírus),[24] que predomina em pacientes portadores de alguma forma de imunodeficiência, como a AIDS, linfomas ou corticoterapia prolongada. Apresenta um início insidioso e, na maioria das vezes, evolui para o óbito.

Caracteriza-se por um processo inflamatório desmielinizante. As lesões se apresentam na TC ou na RM, como uma lesão única ou multifocal na substância branca do cérebro e cerebelo, predominando em regiões frontais e parieto-occipitais. Geralmente são bilaterais, mas podem acometer apenas um hemisfério.

Encefalomielite disseminada aguda (EMDA)

A encefalomielite disseminada aguda é uma doença inflamatória desmielinizante que ocorre geralmente precedida em até 75% dos casos por vacinação ou uma infecção viral,[14] a maioria do trato respiratório. Acredita-se que o processo seja uma reação imune anormal desencadeada pelo vírus. Os sintomas em geral ocorrem após 7 a 14 dias depois da infecção ou vacinação, podendo variar até 30 dias. A melhor ferramenta diagnóstica é a RM encefálica,[12,13] em que se observam lesões da substância branca, acometendo os centros semiovais e coroa radiada, gânglios da base, tálamos e tronco encefálico (Fig. 5-43). É válido salientar que as lesões da EMDA têm aspecto semelhante entre si, isso é importante para a diferenciação com outras doenças desmielinizantes como a esclerose múltipla que, por ser uma doença crônica e bimodal, exibe lesões em várias fases de evolução. Deve ser feito um controle radiológico trimestral ou semestral, pois as lesões tendem a diminuir e até desaparecer, com o tempo.

Fig. 5-42. Paciente com esclerose múltipla, exibindo múltiplas lesões desmielinizantes em substância branca profunda e na interface caloso-septal *(pontas de seta)*. (Sequências ponderadas em FLAIR (**A**) e em T2 (**B**).

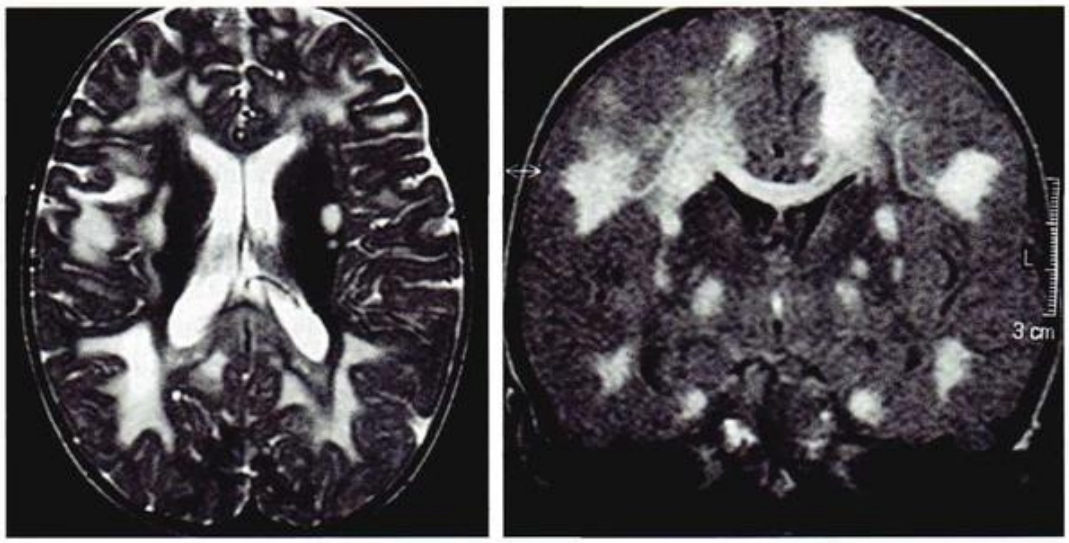


Fig. 5-43. Encefalomielite disseminada aguda em uma criança após vacinação. Verificar o extenso comprometimento difuso da substância branca bilateralmente.

Mielinólise pontina

A mielinólise pontina é uma síndrome desmielinizante aguda que compromete a ponte, geralmente é decorrente de hiponatremia, muito comum em pacientes alcoólatras, em uso de diuréticos, secreção inapropriada de ADH ou hipotensão grave.[8]

Caracteriza-se por focos hipoatenuantes na TC e de hipersinal em T2 e FLAIR na RM, comprometendo a porção central da ponte. A impregnação pelo meio de contraste é variável.

Adrenoleucodistrofia (ALD)

A adrenoleucodistrofia ligada ao X é uma doença recessiva ligada ao sexo, exclusiva do sexo masculino,[11] rara, sem predisposição por raça ou etnia. Está relacionada com várias mutações no segmento final do braço longo do cromossomo X, cuja função é sintetizar enzimas responsáveis pela oxidação dos ácidos graxos saturados de cadeia longa (AGSCL). Tal distúrbio provoca o acúmulo anormal destes AGSCL em diversos tecidos e fluidos corpóreos, manifestando-se clinicamente em uma disfunção do Sistema Nervoso Central (SNC), da glândula suprarrenal e dos testículos.

A radiologia tem papel essencial para a avaliação inicial e a verificação da evolução da doença. A TC e a RM na ADL são, até certo ponto, específicas, apresentando áreas de alteração de sinal ou densidade que comprometem a substância branca periventricular posterior simetricamente, com extensão para o corpo caloso e em fases mais avançadas, a substância branca anterior, os tratos corticoespinais, fórnices, comissura anterior e vias ópticas (Fig. 5-44). A espectroscopia (Cap. 9) também pode ser utilizada no auxílio ao diagnóstico. É comum ocorrer uma diminuição no pico de NAA (N-acetil-aspartato) e um aumento do pico de colina, e do pico de Mio-Inositol.[12]

■ TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO

No traumatismo cranioencefálico, além das lesões diretas decorrentes do trauma como fraturas e lacerações, vários aspectos têm que ser avaliados pelo especialista, dentre os principais, podemos citar:

- *Hemorragias:* o trauma é uma das principais causas de hemorragias intracranianas, tanto intraparenquimatosas (intra-axiais), como extra-axiais (hematomas extradural, subdural e hemorragia subaracnoide).

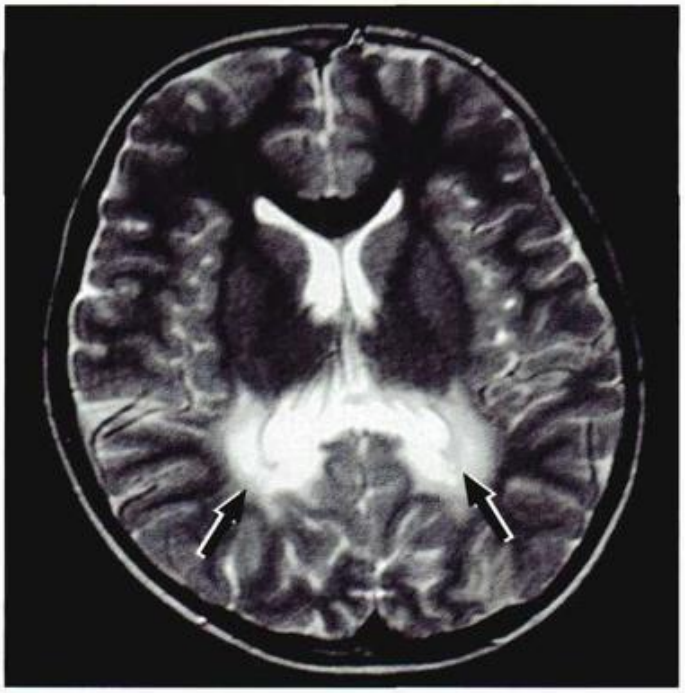


Fig. 5-44. Paciente com adrenoleucodistrofia. Corte axial de RM em T2, demonstrando as lesões comprometendo a substância branca parietal posterior simetricamente.

- *Edema cerebral:* apresenta-se como uma área hipodensa na TC e hiperintensa em T2 e FLAIR na RM, com perda da definição córtex/substância branca, obliteração dos sulcos e fissuras cerebrais e, em casos mais graves, compressão ventricular.
- *Herniações cerebrais:* as herniações cerebrais caracterizam-se pela migração anômala do parênquima encefálico decorrente de um efeito compressivo.

  Os tipos de herniações cerebrais são:
  - Subfalcina ou subfalcial: em que o giro do cíngulo hernia por meio da foice cerebral para o hemisfério contralateral.
  - Tonsiliana: em que as tonsilas cerebelares herniam por meio do forame magno.
  - Transtentorial: em que o parênquima encefálico hernia por meio do tentório. São classificadas em:
    - Ascendente: no qual o vérmis e/ou hemisférios cerebelares migram superiormente pelo tentório.
    - Descendente: no qual o *uncus* e o giro para-hipocampal migram inferiormente pelo tentório para a fossa posterior.
- *Pneumoencéfalo:* o pneumoencéfalo se caracteriza pela presença de gás no interior da caixa craniana decorrente de solução de continuidade com o meio externo (Fig. 5-45). É frequente em traumatismos faciais, onde ocorre lesão óssea nos seios paranasais.
- *Lesões vasculares:* lesões como dissecção, transecção, trombose e aneurismas podem ocorrer em decorrência do traumatismo cranioencefálico.
- *Lesão axonal difusa:* na lesão axonal difusa ou cisalhamento, ocorre comprometimento dos axônios de ligação das comissuras cerebrais, sendo a principal delas o corpo caloso. O paciente exibe uma clínica exuberante, com estado de coma, descerebração, estado vegetativo, ausência de sinais de aumento da pressão intracraniana. Radiologicamente, verificam-se pequenos focos hemorrágicos difusos, comprometendo a substância branca subcortical dos lobos frontal e temporal, o corpo caloso, a cápsula interna e a coroa radiada. A RM apresenta maior sensibilidade que a TC para a detecção desses focos hemorrágicos, permitindo a caracterização de lesões inferiores a 1 cm.

Fig. 5-45. Hematoma extra-axial associado a pneumoencéfalo (pontas de seta) em um paciente com traumatismo craniano (TC).

- *Contusão cerebral:* as contusões cerebrais manifestam-se por focos hemorrágicos intraparenquimatosos em virtude do trauma. Deve-se estar sempre atento para avaliar as lesões em golpe e em contragolpe. O golpe decorre do movimento da força direta de uma colisão com a cabeça. O cérebro, então, dentro da cavidade craniana sofre a lesão de contragolpe ao se chocar internamente contra a calota do lado oposto da força impactante. As lesões em golpe, frequentemente, comprometem as convexidades dos lobos frontal e temporal, e as lesões em contragolpe, geralmente, acometem suas superfícies inferiores.

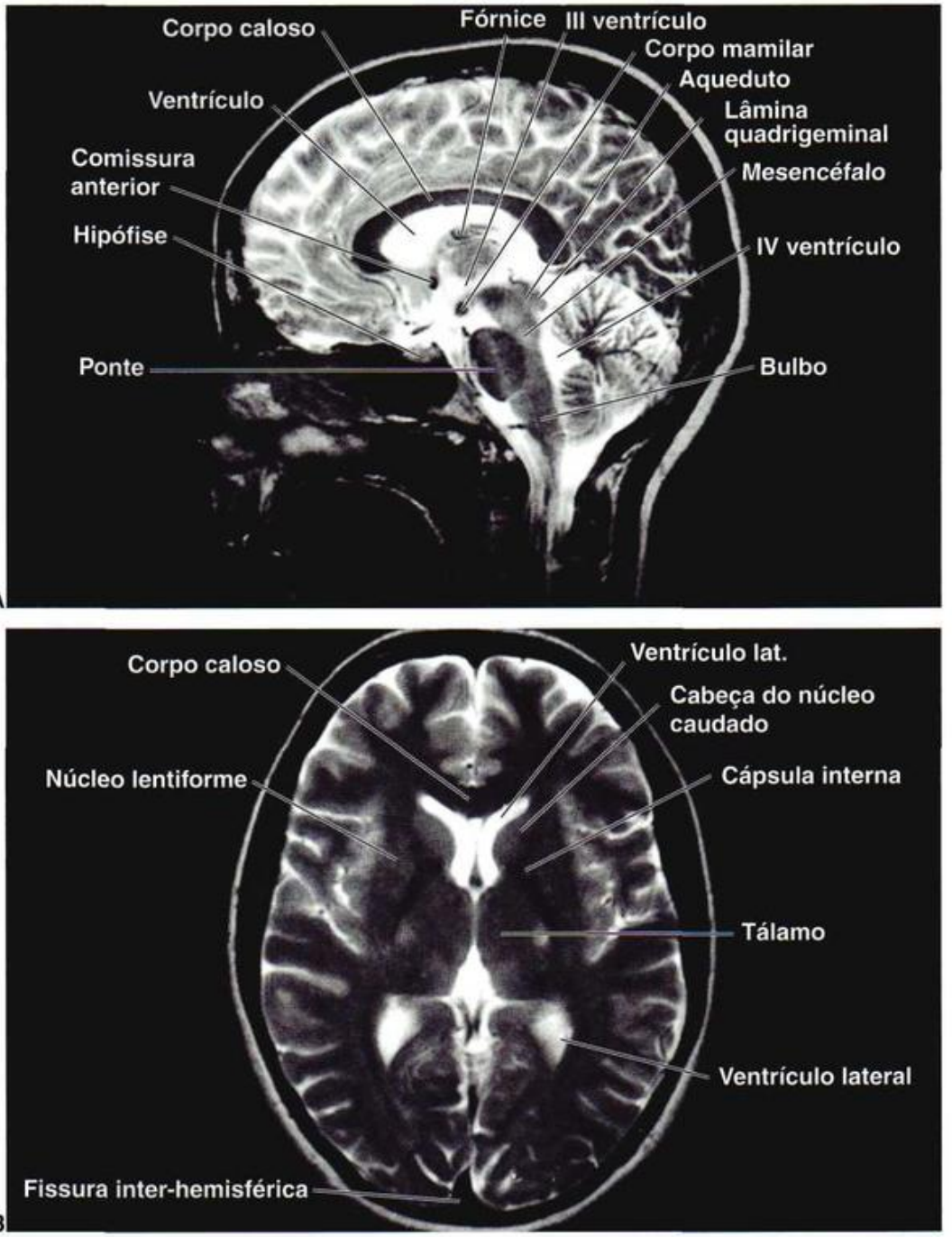


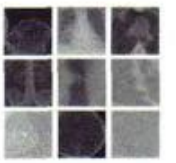
Fig. 5-46. (**A** e **B**) Cortes sagital e axial de RM demonstrando as principais estruturas anatômicas do encéfalo.

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Atlas SW. *Magnetic resonance imaging of the brain and spine*. Philadelphia: Lippincott Willians & Wilkins, 2002.
2. Grossman, Robert I. *Neuroradiology: the requisites*. 2nd. Philadelphia: Mosby, 2003.
3. Pontes MM *et al.* Prevalência de achados radiográficos da neurofibromatose tipo 1: estudo de 82 casos. *Radiol Bras* 2002 Mar.;35(2):65-70.
4. Costa MAB, Carvalho TN, Araújo Júnior CR. Manifestações extrapulmonares da paracoccidioidomicose. *Radiol Bras* 2005 Fev.;38(1):45-52.
5. Carey JC, Viskochil DH. Neurofibromatosis type 1: a model condition for the study of the molecular basis of variable expressivity in human disorders. *Am J Med Genet* 1999;89:7-13.
6. Ferreira CS *et al.* Alterações parenquimatosas na trombose venosa cerebral: aspectos da ressonância magnética e da angiorressonância. *Radiol Bras* 2006 Out.;39(5):315-21.

7. Veronesi R, Focaccia R. *Veronesi: tratado de infectologia*. 9. ed. São Paulo, SP: Atheneu, 1997.
8. Haaga JR. *Tomografia e ressonância magnética do corpo humano*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
9. Mullins ME, Lev MH, Schellingerhout D *et al.* Influence of availability of clinical history on detection of early stroke using unenhanced CT and diffusion-weighted MR imaging. *Am J Roentgenol* 2002 July;179:223-28.
10. Uysal E, Erturk SM, Yildirim H *et al.* Sensitivity of immediate and delayed gadolinium-enhanced MRI after injection of 0.5 M and 1.0 M gadolinium chelates for detecting multiple sclerosis lesions. *Am J Roentgenol* 2007 Mar.;188:697-702.
11. Kim JH,. Kim HJ. Childhood X-linked adrenoleukodystrophy: clinical-pathologic overview and MR imaging manifestations at initial evaluation and follow-up. *Radiographics* 2005;25:619-31.
12. Lacerda MTC. Análise comparativa das imagens convencionais e espectroscopia de prótons do SNC por ressonância magnética na adrenoleucodistrofia ligada ao X. *Radiol Bras* 2003;36:2.
13. Menge T, Hemmer B, Nessler S *et al.* Acute disseminated encephalomyelitis. *Arch Neurol* 2005;62:1673-80.
14. Hynson JL, Kornberg AJ, Coleman LT *et al.* Clinical and neuroradiologic features of acute disseminated encephalomyelitis in children. *Neurology* 2001;56:1308-12.
15. Balakrishnan J, Becker PS, Kumar AJ *et al.* Acquired immunodeficiency syndrome: correlation of radiologic and pathologic findings in the brain. *Radiographics* 1990;10:201-15.
16. Robert M. Kwee and Thomas C. Kwee. Virchow-Robin spaces at MR imaging. *Radiographics* 2007;27:1071-86.
17. Grunnet ML, Shields WD. Cerebellar hemorrhage in the premature infant. *J Pediatr* 1976;88:605-8.
18. Barkovich AJ, Norman D. Anomalies of the corpus callosum: correlation with further anomalies of the brain. *Am J Roentgenol* 1988 July;151:171-79.
19. Barkovich AJ. *Pediatric neuroimaging*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
20. Osborn A. *Diagnostic imaging: Brain*. Salt Lake City: Amirsys, 2004
21. Babak N. Kalantari and Noriko Salamon. Neuroimaging of tuberous sclerosis: spectrum of pathologic findings and frontiers in imaging. *Am J Roentgenol* 2008 May;190:W304-W309.
22. Noujaim SE, Rossi MD, Rao SK *et al.* CT and MR imaging of neurocysticercosis. *Am J Roentgenol* 1999 Dec.;173:1485-90.
23. Leonard JR, Moran CJ, DeWitte T *et al.* MR Imaging of herpes simplex type I encephalitis in infants and young children: a separate pattern of findings. *Am J Roentgenol* 2000 June;174:1651-55.
24. Wheeler AL, Truwit CL, Kleinschmidt-DeMasters BK *et al.* Progressive multifocal leukoencephalopathy: contrast enhancement on CT scans and MR images. *Am J Roentgenol* 1993 Nov.;161:1049-51.
25. Cottier JP, Destrieux C, Brunereau L *et al.* Cavernous sinus invasion by pituitary adenoma: MR imaging. *Radiology* 2000;215:463.
26. Osborn AG, Preece MT. Intracranial cysts: radiologic-pathologic correlation and imaging approach. *Radiology* 2006;239:650-64.
27. Barkovich AJ, Kjos BO. Gray matter heterotopias: MR characteristics and correlation with developmental and neurologic manifestations. *Radiology* 1992;182:493.

6 Radiologia da Cabeça e do Pescoço



CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR

O estudo radiológico da cabeça e do pescoço abrange a análise das imagens da região cervical, da mandíbula e maxila, dos seios da face, da articulação temporomandibular, das orelhas e das órbitas. A avaliação das estruturas intracranianas relacionadas com o SNC já foi estudada no Capítulo 2.

■ SEIOS DA FACE

A avaliação radiológica dos seios da face compreende o estudo das cavidades dos seios frontal, maxilar, esfenoidal e das células etmoidais, além da avaliação da fossa nasal e rinofaringe.

Os seios maxilares e as células etmoidais já podem estar pneumatizados ao nascimento, o seio esfenoidal inicia sua pneumatização em torno do 3º e 4º anos de vida, e o seio frontal em torno dos dois anos. A formação dos seios paranasais está completa por volta dos 14 anos de idade.

Embora possam ser estudados por meio da radiografia simples, da TC e da RM, a tomografia computadorizada constitui hoje o método indicado para a avaliação dos seios parana-

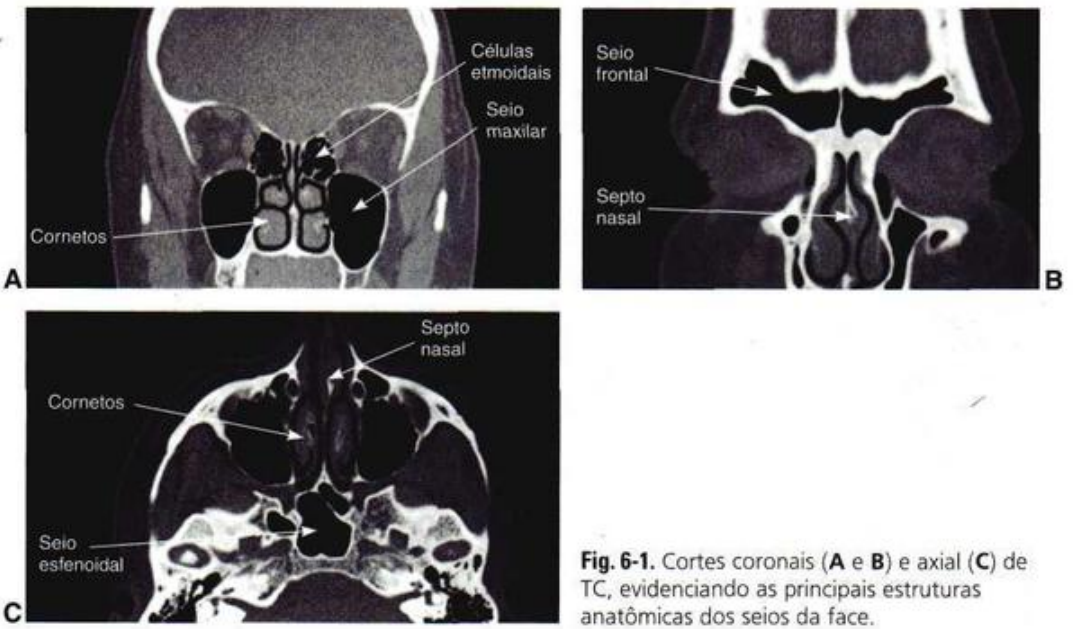


Fig. 6-1. Cortes coronais (**A** e **B**) e axial (**C**) de TC, evidenciando as principais estruturas anatômicas dos seios da face.

sais e fossas nasais.[1] A Figura 6-1 ilustra um exame de tomografia computadorizada evidenciando a anatomia básica dos seios paranasais. Entretanto, com relação à especificidade no diagnóstico das sinusites infecciosas, até mesmo a TC ainda é deficiente, já que alterações inflamatórias geradas por processos alérgicos ou virais são, muitas vezes, indistinguíveis das alterações bacterianas.[3,4]

A gênese da sinusite é multifatorial, sendo o fator fisiológico (distúrbios do *clearance* mucociliar) possivelmente tão importante quanto o fator obstrutivo mecânico.[2] Radiologicamente, o processo inflamatório das cavidades paranasais pode-se manifestar como um velamento total do seio ou espessamento da sua mucosa de revestimento com ou sem a presença de nível hidroaéreo (Figs. 6-2 a 6-4). No caso das sinusites crônicas, é comum a presença de pólipos e espessamento com esclerose reativa das suas paredes.

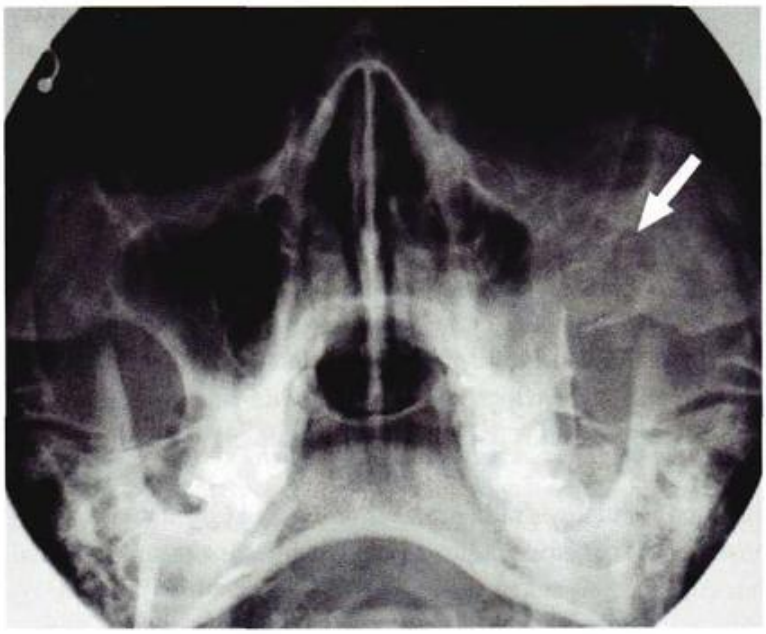


Fig. 6-2. Radiografia simples dos seios da face evidenciando velamento parcial do seio maxilar esquerdo, preenchido por secreção em um paciente com sinusite.

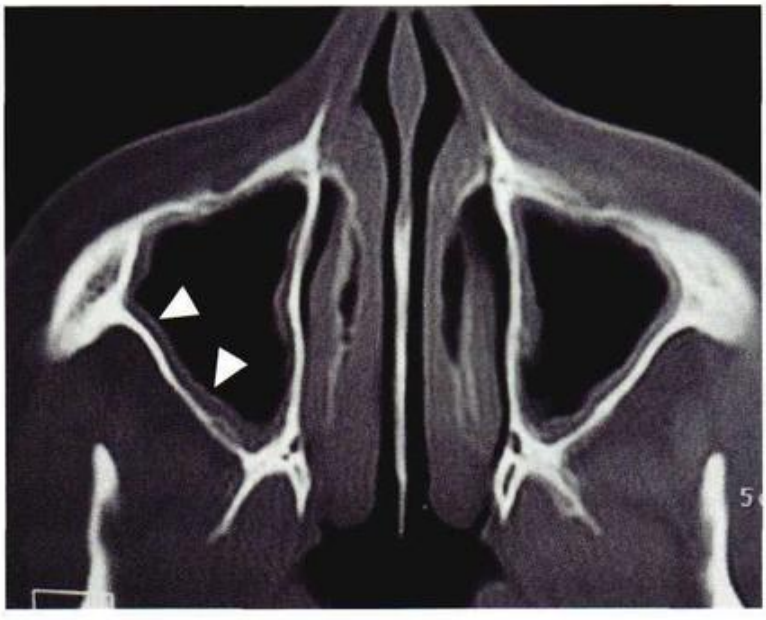


Fig. 6-3. Tomografia dos seios da face demonstrando o espessamento da mucosa de revestimento dos seios maxilares *(pontas de seta)*.

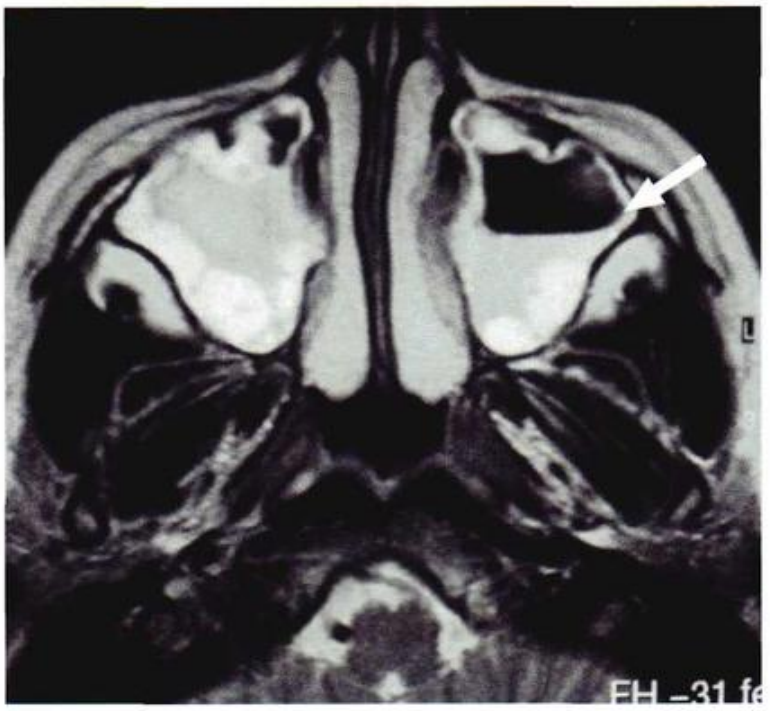


Fig. 6-4. Corte axial de RM ponderado em T2 evidenciando velamento parcial dos seios maxilares e a presença de nível hidroaéreo à esquerda *(seta)*.

Os pólipos são decorrentes da hiperplasia e da degeneração da mucosa de revestimento do seio, geralmente ocasionando obstrução. Podem ser únicos ou múltiplos e de tamanhos variáveis. O pólipo antrocoanal se origina no seio maxilar e estende-se para a fossa nasal por meio do complexo osteomeatal (Fig. 6-5). Os cistos de retenção geralmente são assintomáticos e se originam da obstrução dos ductos das glândulas seromucosas, frequentemente causada por um processo infeccioso ou alérgico. Radiologicamente, o aspecto dos pólipos nasais é praticamente indistinguível dos cistos de retenção (Fig. 6-6).

As mucoceles são lesões císticas de revestimento epitelial com conteúdo mucoide, que apresentam crescimento lento com características expansivas e reabsorção óssea[5] (Fig. 6-7). Apresenta baixa densidade e não se realça pelo meio de contraste, como também acontece com os pólipos e os cistos de retenção. Acomete o seio frontal em mais de 50% dos casos.

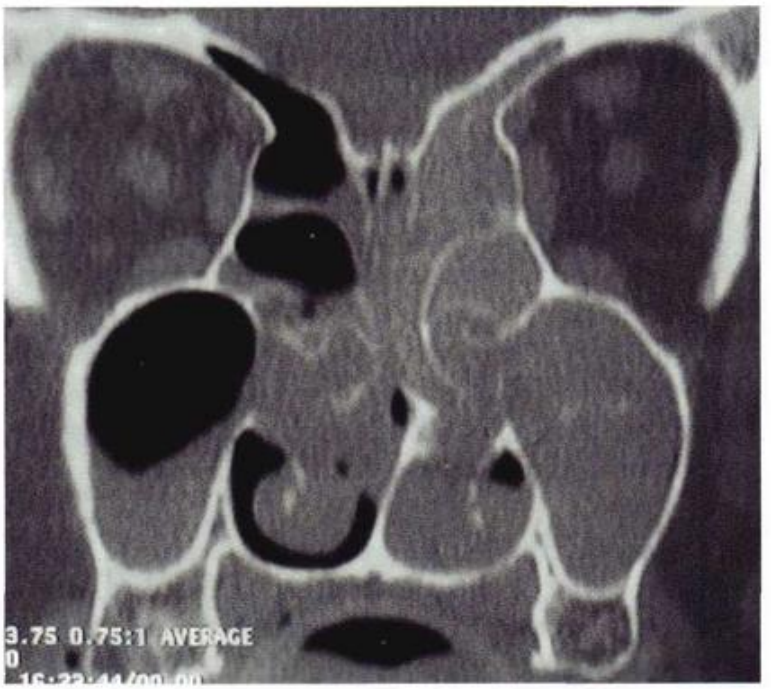


Fig. 6-5. Corte coronal de TC demonstrando um paciente com pólipo antrocoanal à esquerda. Observe o comprometimento do seio maxilar e a extensão do processo para a cavidade nasal.

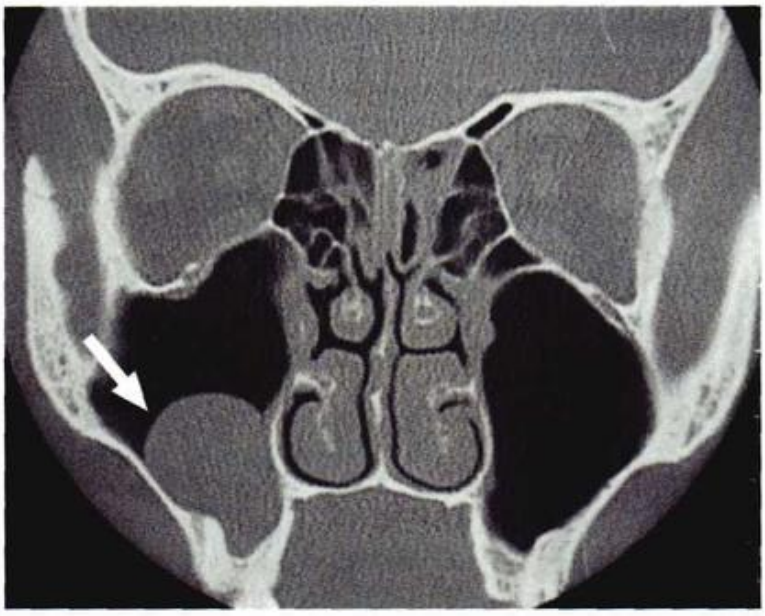


Fig. 6-6. Imagem compatível com pólipo/cisto de retenção na base do seio maxilar direito.

Fig. 6-7. Paciente com mucocele etmoidal à esquerda, observar a insuflação óssea e o afilamento da cortical pelo efeito expansivo da lesão.

A lesão óssea mais frequente é o osteoma, massa óssea benigna que protrui para os seios da face, predominando em células etmoidais e no seio frontal (Fig. 6-8).

A atresia ou imperfuração das coanas é uma anomalia congênita da cavidade nasal que consiste na obliteração da coluna aérea posterior da rinofaringe. Pode ser de etiologia óssea ou membranosa, uni ou bilateral (Fig. 6-9).

Os nasoangiofibromas são lesões agressivas que acometem as cavidades nasais e ocorrem em pacientes jovens do sexo masculino, exibindo clinicamente uma intensa epistaxe. Radiologicamente, apresentam-se como massa de tecidos moles com intenso realce pelo meio de contraste com efeito expansivo, erosões das corticais ósseas e invasão das estruturas adjacentes.

Outra lesão expansiva da cavidade nasal que exibe realce pelo meio de contraste é o papiloma invertido. É uma lesão benigna, mas com comportamento agressivo, que se origina na parede lateral da fossa nasal. Geralmente, ocasiona erosões das paredes ósseas por efeito compressivo.

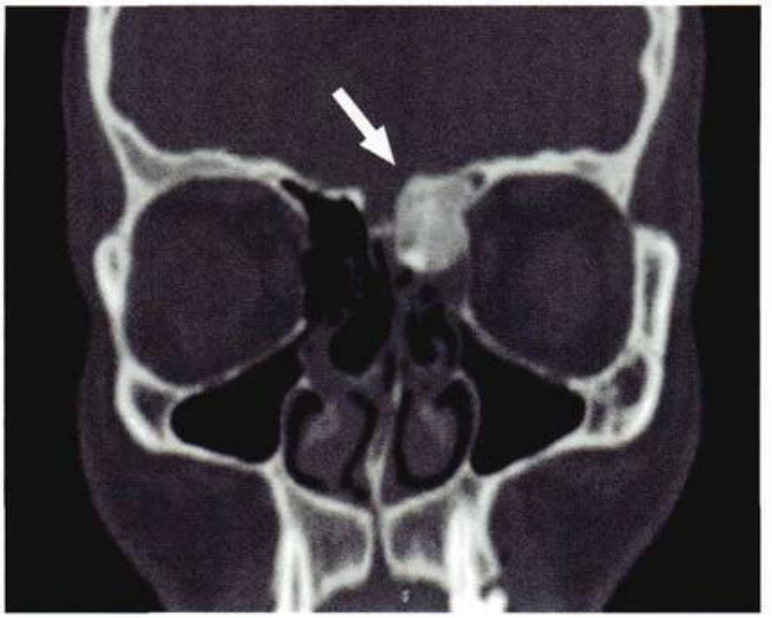


Fig. 6-8. Corte coronal de TC demonstrando um osteoma frontal à esquerda.

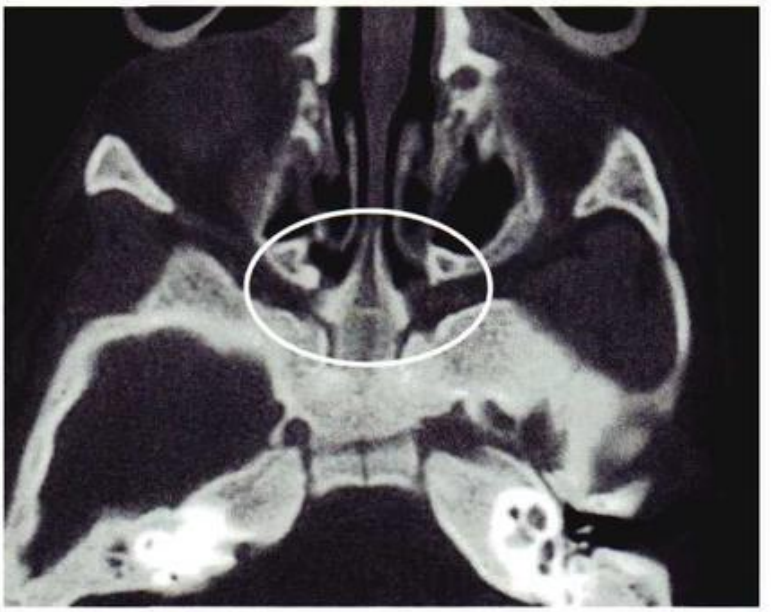


Fig. 6-9. Paciente com atresia de coanas.

O carcinoma de células escamosas é a neoplasia mais frequente a comprometer os seios paranasais, a fossa nasal e a rinofaringe. Geralmente, apresenta-se com a massa de tecidos moles, com realce heterogêneo pelo meio de contraste e invasão das estruturas adjacentes (Fig. 6-10).

■ MANDÍBULA E MAXILA

Uma variedade de lesões pode comprometer a região maxilomandibular, as quais podemos classificar em dois grandes grupos: os de etiologia odontogênica e não odontogênica. As com alterações relacionadas com os seios da face e articulação temporomandibular são descritas em tópicos específicos.

Dentre as principais lesões de etiologia odontogênica, podemos citar:

- Cistos odontogênicos.
- Odontomas.
- Ameloblastoma.

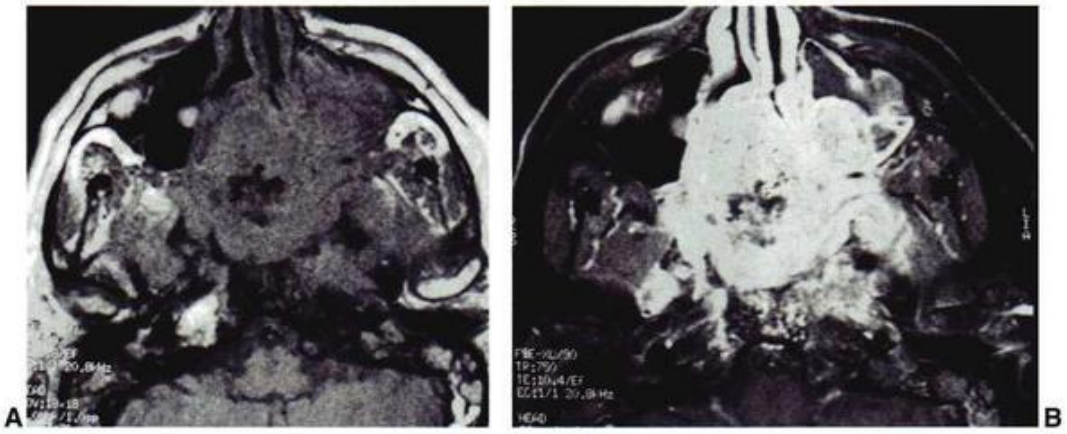


Fig. 6-10. Paciente com carcinoma epidermoide de cavidade nasal. Cortes axiais de RM ponderados em T1 sem contraste (**A**) e pós-contraste (**B**), demonstrando volumoso processo expansivo e infiltrativo em cavidade nasal com extensão para as estruturas adjacentes.

As principais lesões de etiologia não odontogênica que comprometem a região maxilomandibular são:

- Displasia fibrosa.
- Doença de Paget.
- Querubismo.

As principais lesões císticas de etiologia odontogênica são os cistos periapicais, dentígeros (ou foliculares) e os queratocistos. Os periapicais são os mais frequentes[6] e originam-se a partir de um granuloma apical decorrente de um foco infeccioso prévio. Apresenta-se como uma lesão radiotransparente circular, no ápice dentário, com uma pequena margem esclerótica. O cisto dentígero decorre de um dente com erupção parcial ou sem erupção (Fig. 6-11).[6] Os queratocistos são lesões mais agressivas que acarretam expansão da cortical óssea, muitas vezes com ruptura e saída de secreção (Fig. 6-12).

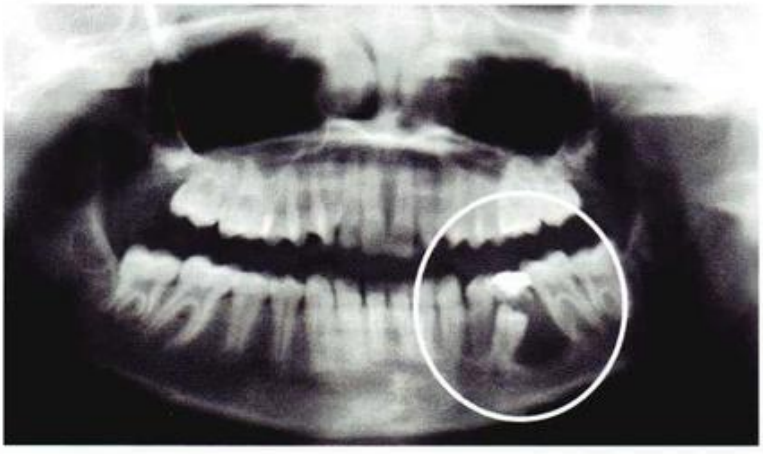


Fig. 6-11. Paciente com cisto dentígero.

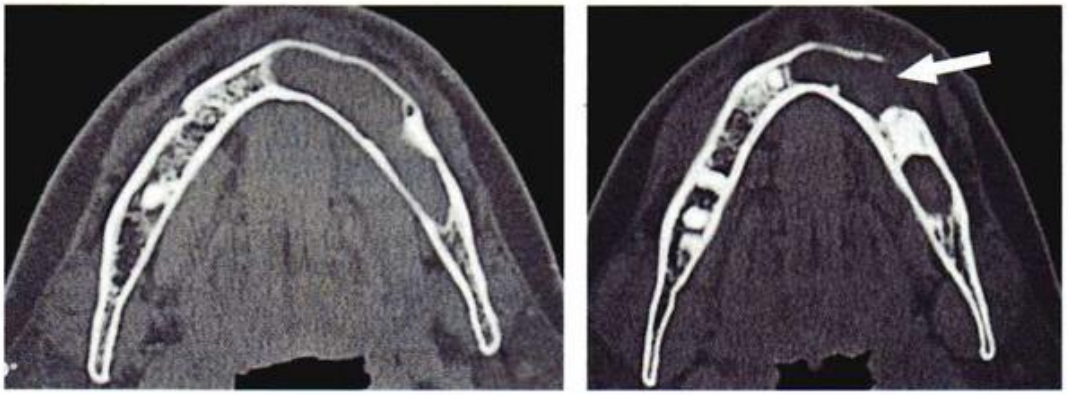


Fig. 6-12. Paciente com queratocisto. Lesão cística, expansiva, com ruptura da cortical óssea *(seta)*.

Os odontomas são os tumores odontogênicos mais comuns. São lesões benignas de origem epitelial e mesenquimal que apresentam uma formação anormal dos vários componentes do dente. Radiologicamente caracterizam-se por uma lesão densa, radiopaca, geralmente circundada por um halo radiotransparente (Fig. 6-13).

Os ameloblastomas são tumores benignos, originários do epitélio odontogênico, de caráter agressivo e de crescimento lento. Apresentam-se como lesões líticas, de aspecto cístico, uni ou multiloculadas, com afilamento e, em muitos casos, ruptura da cortical óssea.

A displasia fibrosa é uma doença óssea caracterizada pela substituição do tecido ósseo normal por tecido fibroso e traves osteoides. Pode comprometer a face, predominando na região maxilar. Radiologicamente, costuma-se observar um osso denso, com perda de seu trabeculado normal e um aspecto "leitoso" ou em "vidro fosco", como pode ser verificado na Figura 6-14.

O querubismo é uma lesão fibro-óssea hereditária não neoplásica, que compromete a região maxilomandibular. Radiologicamente, caracteriza-se por extensas lesões osteolíticas, de caráter insuflativo, com afilamento cortical, bilaterais, na mandíbula e na maxila (Fig. 6-15). É considerada uma forma de displasia fibrosa.

Fig. 6-13. Lesão radiodensa em corpo da mandíbula à esquerda relacionada com um odontoma.

Fig. 6-14. Paciente com displasia fibrosa na maxila esquerda. Observe o osso denso, com perda de seu trabeculado normal e um aspecto "leitoso" ou em "vidro fosco".

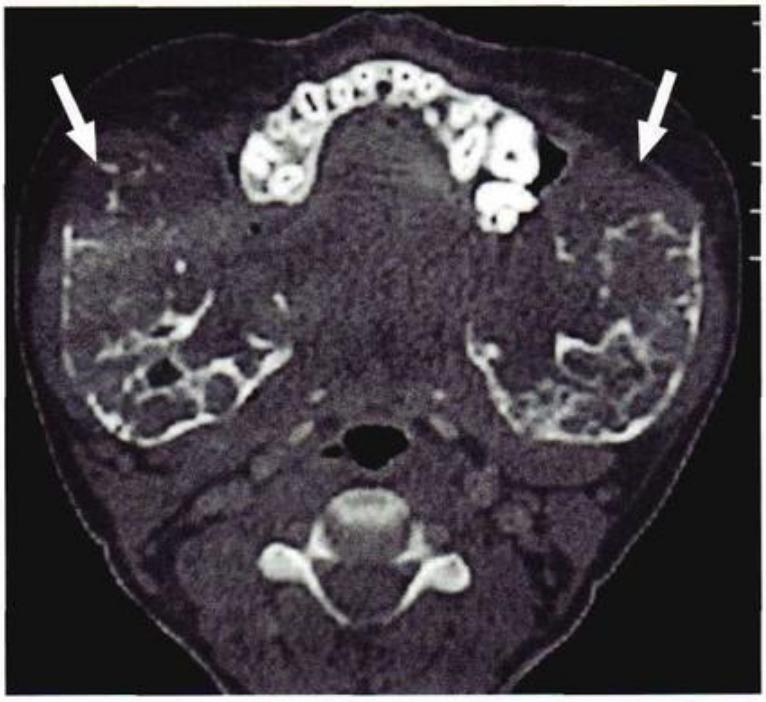


Fig. 6-15. Paciente portador de querubismo. Observe as extensas lesões osteolíticas na mandíbula, bilaterais, de caráter insuflativo, com afilamento cortical.

A doença de Paget é um distúrbio esquelético crônico em que ocorre uma osteíte deformante com remodelação óssea. Radiologicamente observa-se aumento volumétrico e da densidade do osso comprometido, que apresenta espessamento cortical e um trabeculado ósseo grosseiro e irregular (Fig. 2-40, Cap. 2). Também pode manifestar-se como lesões osteolíticas ou uma área de osteoporose circunscrita na calota craniana.

■ PESCOÇO

Para a análise radiológica do pescoço, dividimos a região cervical em espaços anatômicos nos cortes axiais.

- Espaço faringomucoso.
- Espaço visceral.
- Espaço carotídeo.
- Espaço parotídeo.
- Espaço mastigador.
- Espaço parafaríngeo.
- Espaço retrofaríngeo.
- Espaço sublingual.
- Espaço submandibular.
- Espaço perivertebral.
- Espaço cervical posterior.

O espaço faringomucoso compreende a naso e a orofaringe. As patologias encontradas nesta região estão relacionadas com a mucosa faríngea, as tonsilas e as adenoides, como os carcinomas de células escamosas, linfomas e processos inflamatórios. Uma exceção é o cisto de Tornwaldt, lesão cística que se localiza na parede posterossuperior da rinofaringe, na linha média.

O espaço visceral é uma continuação do espaço faringomucoso, estende-se do hioide ao mediastino superior e contém a hipofaringe, a laringe, a traqueia, o esôfago, a tireoide, as paratireoides e os linfonodos (Fig. 6-16). O espaço carotídeo estende-se da base do crânio até o nível do arco aórtico e abrange a artéria carótida comum, veia jugular interna, nervo vago e os gânglios linfáticos profundos. Situa-se medialmente ao espaço parotídeo (Fig. 6-16).

O espaço parotídeo situa-se laterossuperiormente e contém a glândula parótida, o nervo facial e os linfonodos. O espaço mastigador é a região dos músculos da mastigação: os pterigoides, o temporal e o masseter. O espaço parafaríngeo localiza-se lateralmente ao espaço faringomucoso e vai da base do crânio até o osso hioide. Possui apenas tecido adiposo e apresenta relação com os espaços mastigador, pré-vertebral, faringomucoso e parotídeo.

O espaço retrofaríngeo situa-se entre o espaço visceral e o perivertebral e contém tecido adiposo. O espaço sublingual forma o soalho da cavidade bucal e contém as glândulas sublinguais, o ducto da glândula submandibular e, eventualmente, alguns linfonodos. O espaço submandibular contém a glândula submandibular e linfonodos. O espaço perivertebral situa-se adjacente à coluna cervical e contém basicamente os nervos espinhais. O espaço cervical posterior compreende a região posterior e lateral do pescoço, sendo limitado anteriormente pelo músculo esternoclidomastóideo. Contém músculos e tecido adiposo.

Para facilitar o estudo das principais patologias cervicais, podemos dividi-las da seguinte maneira:

- Lesões císticas:
  - Cistos de fenda branquial.
  - Linfangioma.
  - Rânula.

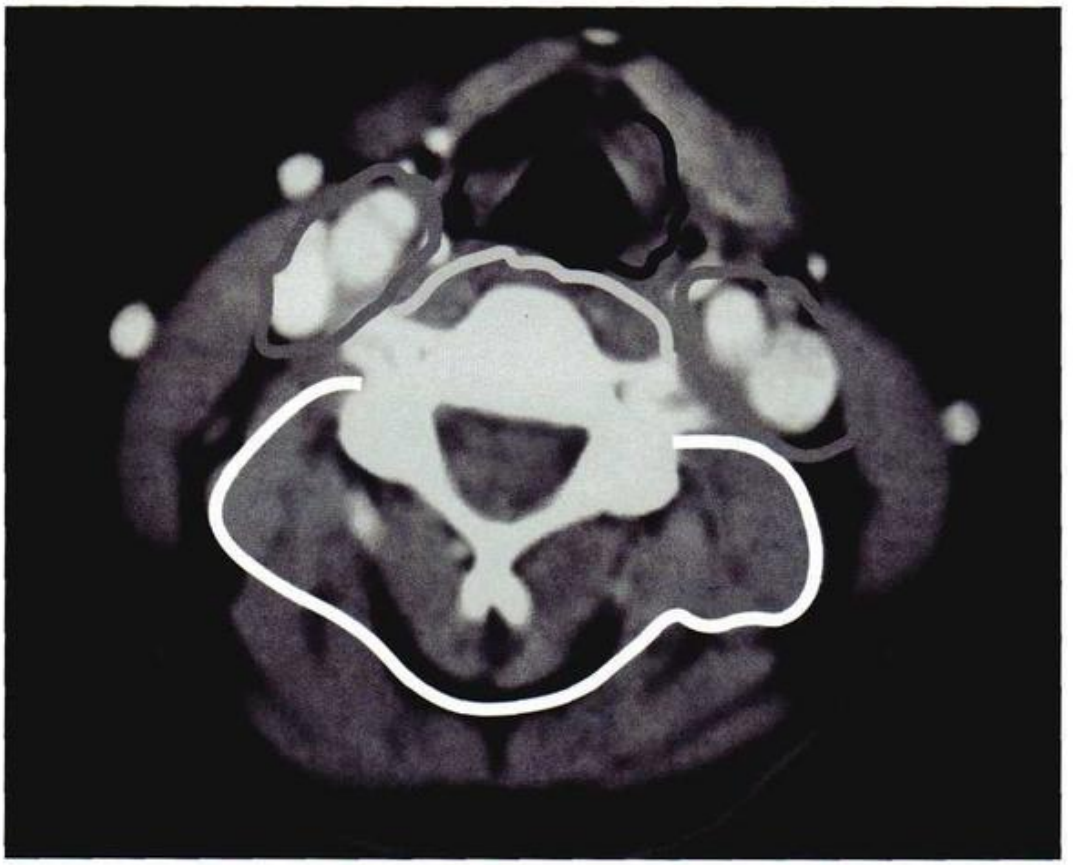


Fig. 6-16. Corte axial de TC do pescoço infra-hioide demonstrando alguns espaços cervicais para caracterização. O espaço carotídeo em vermelho, espaço pré-vertebral em amarelo, espaço visceral em verde e o espaço cervical posterior em azul. (Ver *Prancha* em *Cores*.)

- Cisto de Tornwaldt.
- Cistos linfoepiteliais.
- Cisto de ducto tireoglosso.
- Cisto tímico.

- Processos inflamatórios:
  - Sialoadenite.
  - Tonsilite.
  - Abscessos.
- Neoplasias:
  - Linfoma.
  - Paraganglioma.
  - Tumor de Warthin.
  - Neurofibroma.
  - Carcinoma de células escamosas.
  - Carcinoma de tireoide.
  - Metástases.
- Outros:
  - Bócio tireoidiano.
  - Laringocele.
  - Paralisia de corda vocal.
  - Sialolitíase.

As fendas branquiais são em número de cinco pares e derivam das células da crista neural. Os cistos de fenda branquial originam-se a partir das quatro primeiras fendas e apresentam características distintas. Os cistos de primeira fenda branquial podem ocorrer na parótida, região submandibular posterior ou retroauricular. Os cistos de segunda fenda são os mais frequentes,[10] geralmente localizam-se adjacente à margem anterior do esternoclidomastóideo, posteriormente à glândula submandibular ou lateralmente às carótidas (Fig. 6-17). Os cistos decorrentes da terceira e quarta fendas são extremamente raros e costumam ocorrer no espaço cervical posterior e na tireoide, respectivamente.

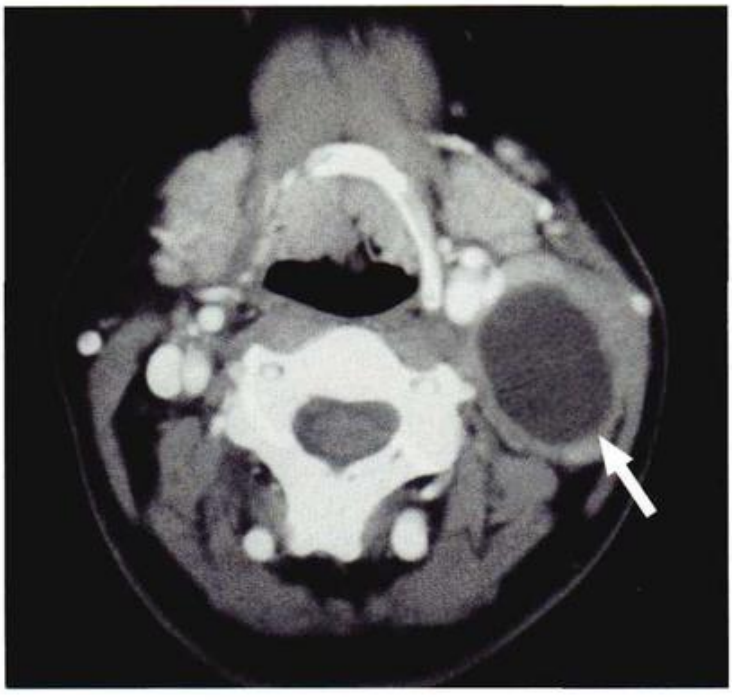


Fig. 6-17. Paciente com lesão cística em região cervical, adjacente à margem anterior do esternoclidomastóideo compatível com cisto de segunda fenda branquial.

Os linfangiomas são lesões de aspecto cístico, congênitas, decorrentes de restos do sistema linfático embrionário.[8] Geralmente, localizam-se na região cervical posterior ou no espaço mastigador e submandibular. Suas dimensões podem variar de pequenos cistos a volumosas coleções líquidas (Fig. 6-18).

As rânulas são cistos de retenção mucosa das glândulas salivares menores ou sublinguais, geralmente decorrentes de processo inflamatório ou trauma (Fig. 6-19). O cisto de Tornwaldt é uma lesão cística congênita que se localiza na linha média da parede posterior da nasofaringe, recoberto pela mucosa respiratória normal da região (Fig. 6-19). Os cistos linfoepiteliais acometem pacientes HIV positivos e caracterizam-se por lesões de aspecto cístico com componente linfoide, comprometendo as glândulas parótidas.

A tireoide embrionária localiza-se no soalho da faringe primitiva no nível da base da língua e migra inferiormente até a região cervical inferior através de uma estrutura tubular, o ducto tireoglosso.[9] Se alguma porção do ducto persistir após a fase embrionária pode ocorrer formação de lesões císticas, geralmente exibindo alguma relação com o osso hioide, são os cistos do ducto tireoglosso.

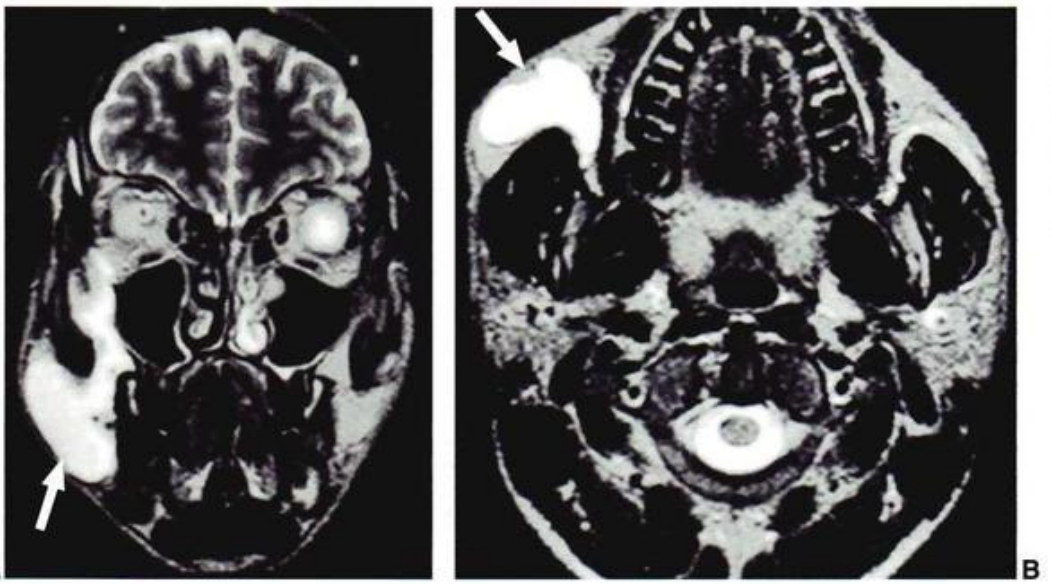


Fig. 6-18. (**A** e **B**) Cortes de RM axial e coronal ponderados em T2 de um paciente com linfangioma. Observe a lesão cística em topografia de espaço mastigador à direita.

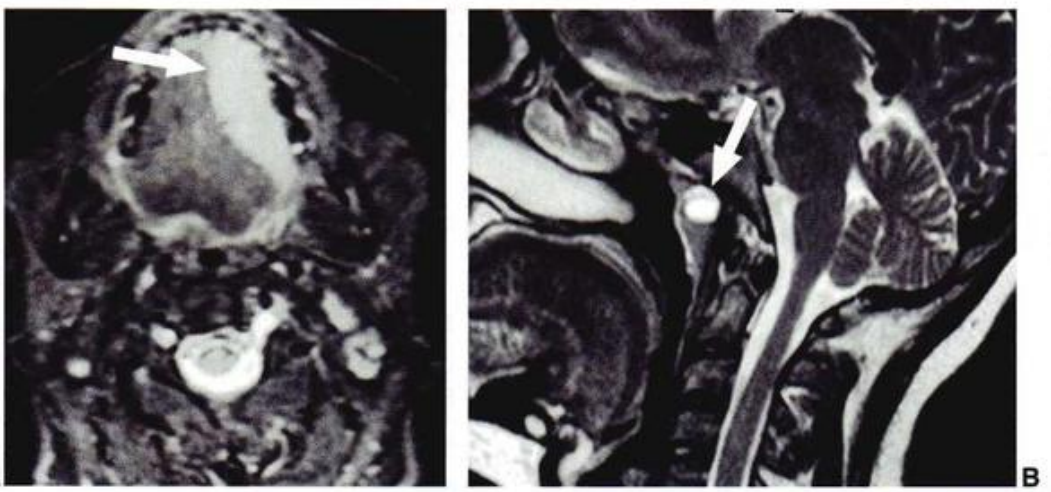


Fig. 6-19. Lesões císticas cervicais. Coleção sublingual à esquerda, compatível com rânula (**A**). Em (**B**) formação cística na parede posterior da rinofaringe relacionada com cisto de Tornwaldt.

Os cistos tímicos são coleções líquidas decorrentes de remanescentes do ducto timofaríngeo. Caracterizam-se por uma massa cística ao longo do seio piriforme que pode estender-se até o mediastino.

As sialoadenites são os processos inflamatórios das glândulas salivares. Radiologicamente, verifica-se um aumento volumétrico associado a alterações de sinal ou densidade da glândula, geralmente relacionado com a adenopatia cervical.[7] Ocorre um realce mais acentuado do parênquima com frequente associação a cálculos (sialolitíase). As glândulas mais acometidas são as parótidas seguidas pelas submandibulares (Figs. 6-20 e 6-21).

Nas tonsilites os achados são inespecíficos, mas podemos identificar o aumento volumétrico das tonsilas. A TC e a RM são excelentes métodos para avaliação das complicações como a formação de abscessos.

Fig. 6-20. Imagem de densidade cálcica em glândula submandibular esquerda compatível com cálculo (sialolitíase).

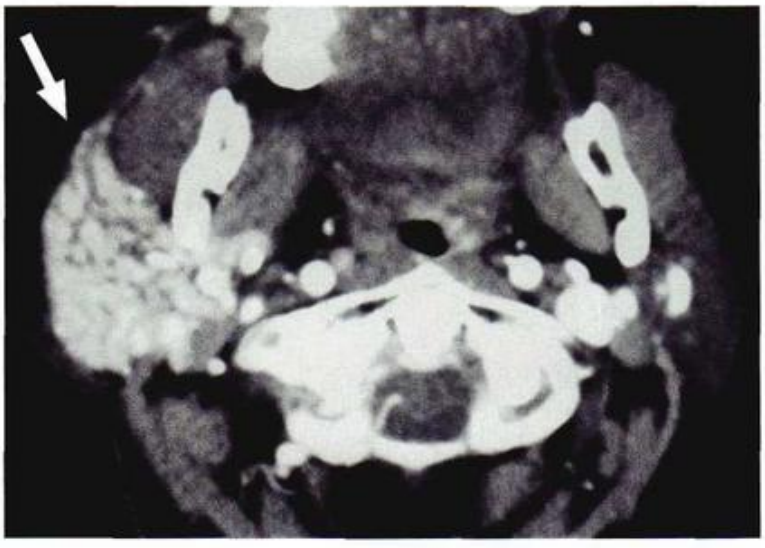


Fig. 6-21. Significativo aumento da glândula parótida direita associado à intensa impregnação pelo meio de contraste em um paciente com sialoadenite *(seta)*. Compare com a morfologia normal da parótida contralateral.

As paralisias de cordas vocais decorrem da incapacidade de movimentação da sua musculatura controladora, e podem ser caracterizadas ao exame de TC ou RM, pela medialização da corda vocal comprometida em virtude da alteração muscular. As laringoceles caracterizam-se pela dilatação anômala dos sáculos dos ventrículos laríngeos,[12] geralmente preenchida por ar. Sendo de fácil caracterização aos cortes de tomografia computadorizada.

Os neurofibromas são processos expansivos de linhagem neurogênica que acometem a região cervical. Caracterizam-se por uma lesão de contornos regulares e realce homogêneo pelo meio de contraste, geralmente de topografia paravertebral, adjacentes aos forames de conjugação da coluna cervical.

O tumor de Warthin ou cistoadenoma linfomatoso papilar é um tumor benigno das glândulas parótidas. Pode ser uni ou bilateral, com contornos regulares e geralmente associado a um componente cístico (Fig. 6-22).

Outra lesão expansiva que pode acometer a região cervical é o paraganglioma, tumor benigno originário dos corpos glômicos, que pode ser encontrado no nível do forame jugular (glômus jugular), na orelha média (glômus timpânico), adjacentes ao nervo vago (glômus vagal) e na carótida (glômus carotídeo). Caracterizam-se por uma lesão expansiva, que invade as estruturas adjacentes, com erosão óssea e intenso realce pelo meio de contraste em virtude de sua grande vascularização (Figs. 6-23 e 6-24).

Fig. 6-22. Lesão sólido-cística na glândula parótida direita relacionada com um cistoadenoma linfomatoso papilar (tumor de Warthin).

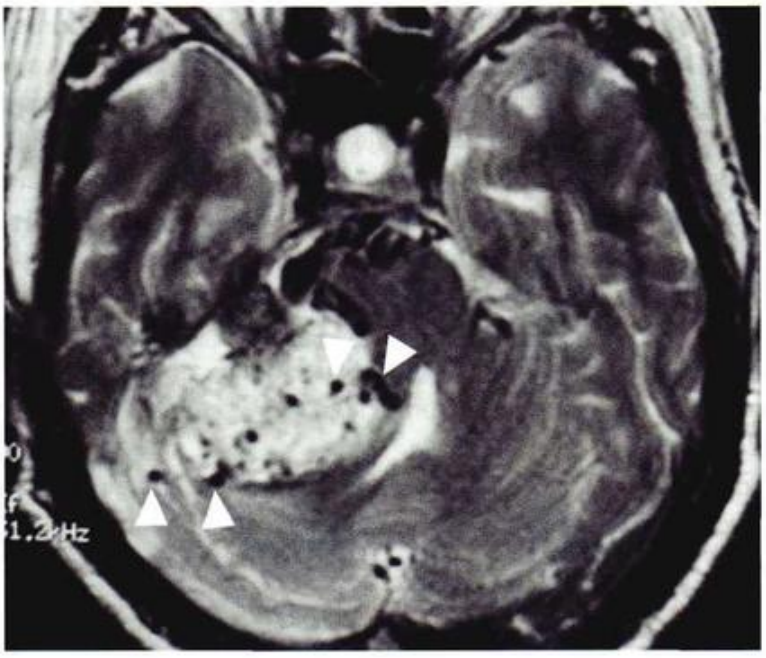


Fig. 6-23. Corte axial de RM de um paciente com glômus jugular. Volumoso processo expansivo em topografia do bulbo jugular com múltiplos *flow-voids* de permeio, relacionados com a grande vascularização do tumor *(pontas de seta)*.

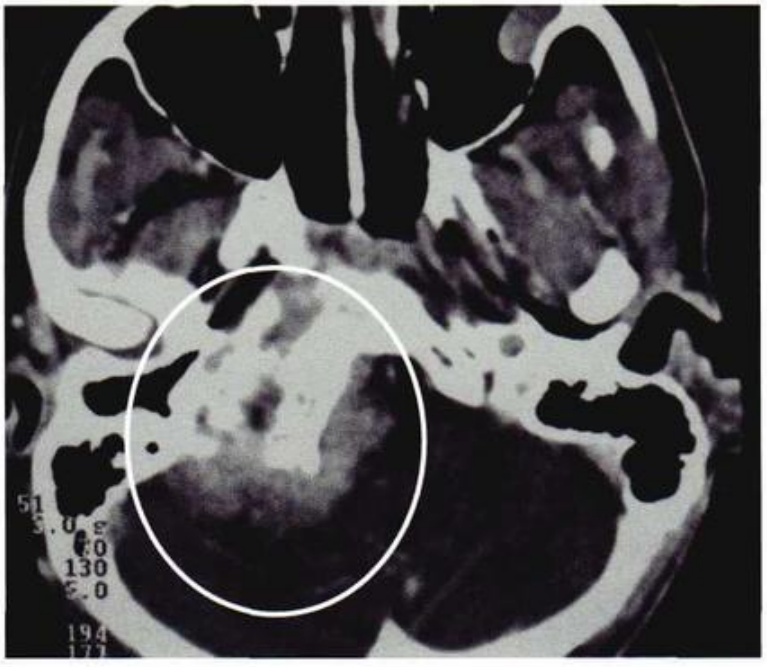


Fig. 6-24. Lesão expansiva em topografia de bulbo jugular, ocasionando erosões ósseas e efeito expansivo sobre o cerebelo relacionado com um paraganglioma (glômus jugular).

O carcinoma de células escamosas é o processo neoplásico maligno mais comum da região cervical. Apresenta-se como uma lesão infiltrativa principalmente nos espaços visceral e faringomucoso, com extensão para a luz da faringe e laringe, bem como para os planos profundos. Apresenta realce heterogêneo pelo meio de contraste, com áreas de necrose central e invasão de linfonodos regionais (Fig. 6-25).

A ultrassonografia apresenta uma acurácia melhor que a TC com relação à caracterização de patologias da tireoide,[11] principalmente para a avaliação de nódulos, lesões císticas e tireoidites (Figs. 6-26 e 6-27). O carcinoma de tireoide apresenta-se como uma massa heterogênea com contornos irregulares e bem definidos. A presença de calcificações ocorre em até 50% dos casos. São frequentes as metástases para o pulmão, geralmente múltiplas, difu-

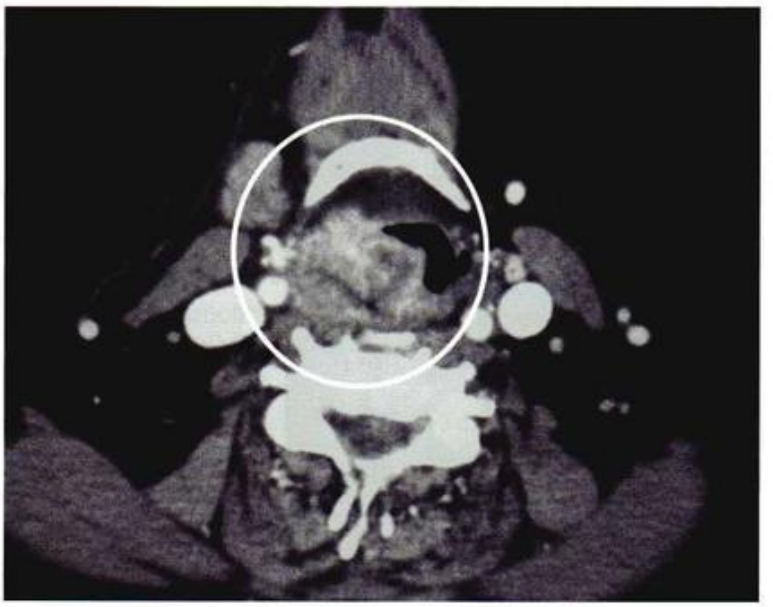


Fig. 6-25. Lesão expansiva heterogênea em espaço visceral à direita, ocasionando redução do lúmen da coluna aérea da hipofaringe e desvio para a esquerda.

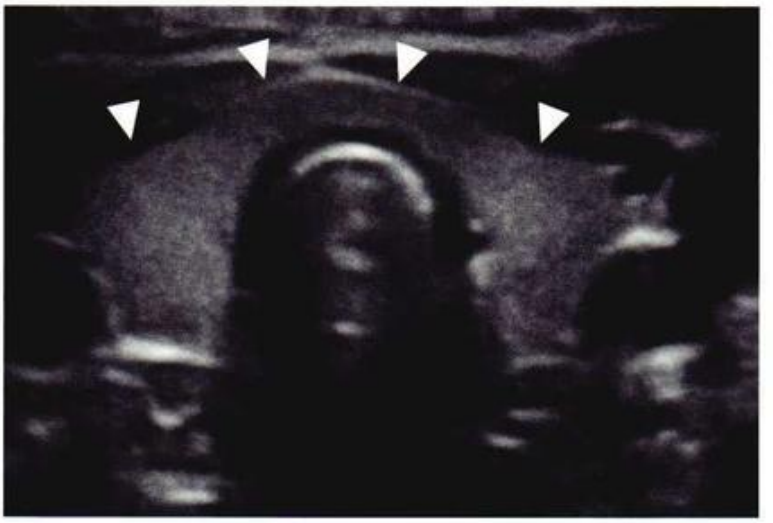


Fig. 6-26. Ultrassonografia da tireoide. Imagem panorâmica da glândula normal *(pontas de seta)*.

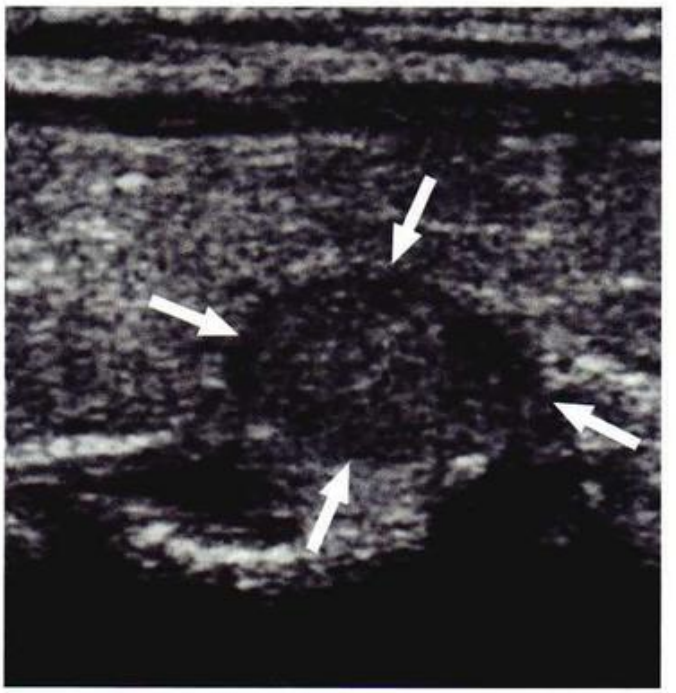


Fig. 6-27. Imagem nodular hipoecoica relacionada com um nódulo sólido em parênquima tireoidiano.

Fig. 6-28. Corte axial de TC, demonstrando o aspecto habitual dos linfonodos cervicais *(seta)*.

Fig. 6-29. Exame de ultrassonografia, demonstrando o aspecto habitual de um linfonodo cervical.

sas e de tamanhos variados. O bócio tireoidiano é de fácil caracterização. É uma massa na tireoide, volumosa, com múltiplas áreas císticas de permeio e com calcificações grosseiras. É comum sua extensão para o mediastino anterossuperior, o bócio mergulhante. Nas tireoidites costuma-se verificar um aumento do volume da glândula, que exibe uma hipoecogenicidade heterogênea.

As metástases que acometem a região cervical decorrem principalmente de carcinoma de células escamosas e se apresentam predominantemente pelo comprometimento das cadeias de linfonodos cervicais (Fig. 6-30).

Linfonodos cervicais

É de fundamental importância a caracterização do número, tamanho, topografia, morfologia e dimensões dos linfonodos cervicais (Figs. 6-28 e 6-29). A região é um sítio frequente de comprometimento de gânglios linfáticos em pacientes com linfoma. Não é incomum a presença de linfonodomegalias ou de aglomerado de linfonodos nas diversas cadeias cervicais em pacientes com doenças linfoproliferativas ou metastáticas (Fig. 6-30).

Considera-se como linfonodo aumentado de volume quando apresenta diâmetro superior a 1,0 cm. Gânglios linfáticos com diâmetros acima de 1,5 cm podem estar associados à malignidade. As cadeias de linfonodos na região cervical podem ser classificadas em sete níveis:

I. Submentuais:
   - Ia. Submentuais mediais.
   - Ib. Submentuais laterais (submandibulares): adjacentes à margem lateral da glândula submandibular.

II. Jugulares superiores (da base do crânio até a borda inferior do osso hioide):
   - IIa. Adjacentes ao feixe júgulo-carotídeo, apresentam contato com os vasos cervicais.
   - IIb. Adjacentes ao feixe júgulo-carotídeo apresentam plano de gordura entre os vasos e os linfonodos.

III. Jugulares médios (da borda inferior do osso hioide até o nível da cricoide).

IV. Jugulares inferiores (abaixo da cricoide até a clavícula).

V. Adjacentes à margem posterior do esternoclidomastóideo (da base do crânio até a clavícula):
   - Va. Da base do crânio até o nível da cricoide.
   - Vb. Do nível da cricoide até a fossa clavicular.

VI. Cervicais viscerais (do osso hioide ao manúbrio do esterno, medialmente às carótidas, adjacentes à traqueia).

VII. Mediastinais superiores.

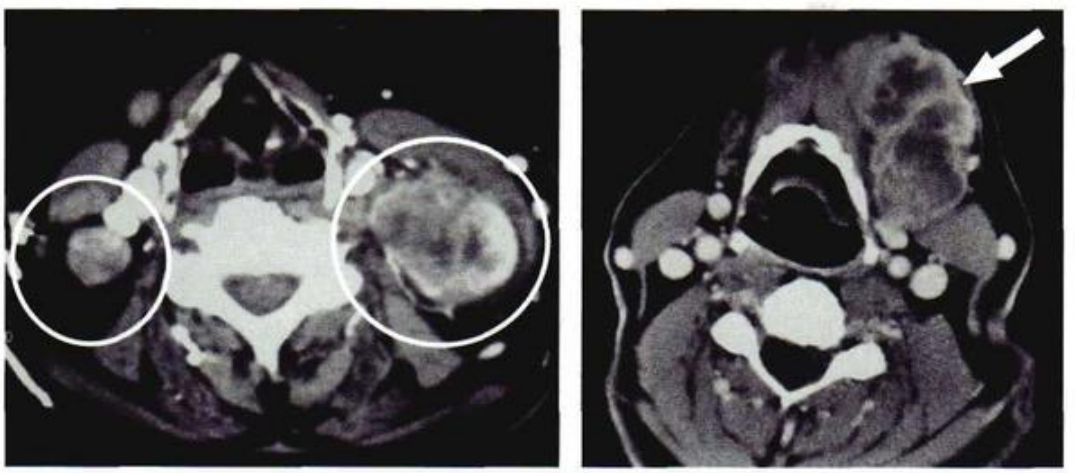


Fig. 6-30. Linfonodomegalias cervicais em paciente com metástase de carcinoma epidermoide de base de língua.

■ ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (ATM)

As articulações temporomandibulares apresentam, como componentes ósseos, a fossa articular (cavidade glenoide) e o côndilo mandibular. Possuem um disco articular flexível, formado por tecido conectivo denso, fixado à articulação por ligamentos e tendões. O disco articular apresenta um aspecto bicôncavo em sua porção central (zona intermediária) dando-lhe um aspecto de "gravata borboleta" na ressonância magnética[13] (Fig. 6-31).

Com o paciente com a boca fechada o côndilo deve estar situado em uma posição central na cavidade glenoide, e a posição do disco articular é considerada normal quando sua porção posterior está localizada entre 11 e 15 horas na superfície do côndilo mandibular. Com a abertura da boca, o disco desloca-se anteriormente por meio do espaço articular (Fig. 6-32).

Existem várias etiologias para os distúrbios temporomandibulares, entre as quais alterações condilares, anomalias dentárias, bruxismo, infecciosas e neoplásicas, no entanto, a principal delas está relacionada com as luxações dos discos articulares. As luxações discais podem ser anteriores, as mais frequentes, laterais, e posteriores, mais raramente.[16]

O diagnóstico para as alterações da ATM por meio de radiografias simples realiza-se com o paciente em repouso e após a abertura da boca nas incidências laterais e panorâmicas da mandíbula. Porém, a avaliação radiológica é muito limitada, permitindo apenas o estudo das estruturas ósseas e análise da incursão dos côndilos mandibulares.[18]

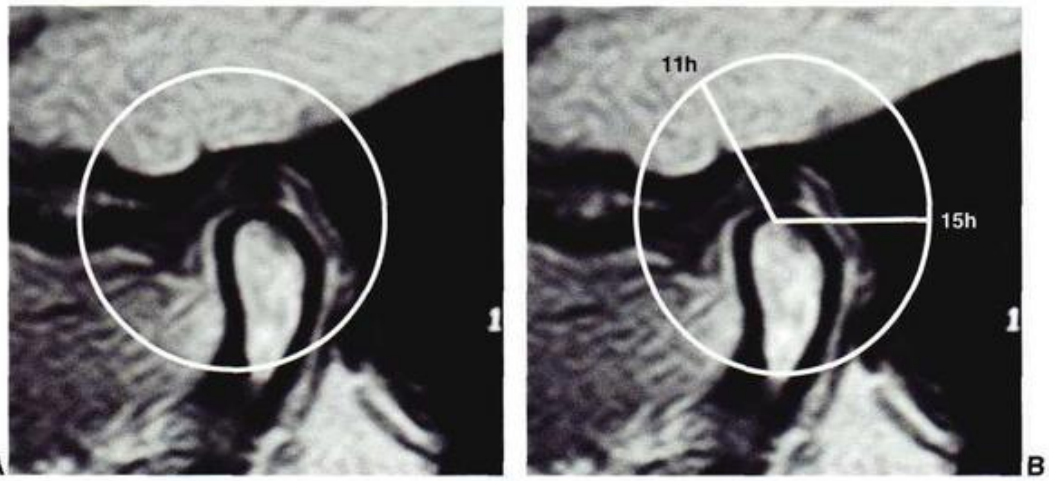


Fig. 6-31. Corte sagital de RM, evidenciando o aspecto em "gravata borboleta" do disco articular com o paciente em repouso (**A**). A sua posição no disco articular é considerada normal quando sua porção posterior está localizada entre 11 e 15 horas na superfície do côndilo mandibular (**B**).

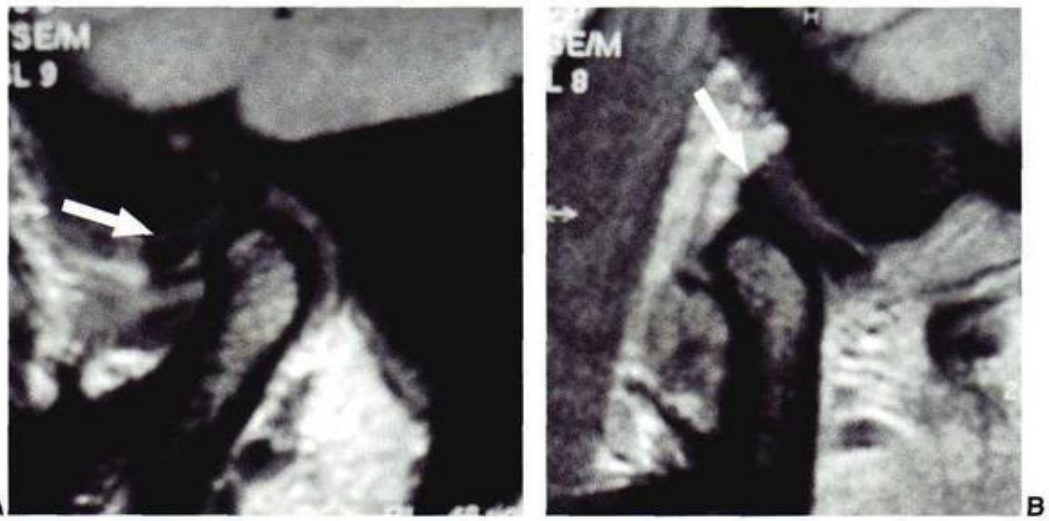


Fig. 6-32. Exame de RM, cortes sagitais, evidenciando o deslocamento fisiológico do disco articular; paciente com boca fechada (**A**) e após a abertura da boca (**B**).

O advento da tomografia computadorizada (TC) permitiu uma análise mais apurada da ATM em virtude da possibilidade de realização do estudo em outros planos, como coronal, sagital e tridimensional, por meio de reconstruções dos dados originais, mas também apresenta limitações para avaliação do disco articular, pois não permite uma análise tão detalhada das alterações de partes moles. No entanto é um exame de alta sensibilidade para a avaliação das alterações condilares (Fig. 6-33).

O exame de ressonância magnética permite uma ampla análise da anatomia e fisiologia da ATM. Se o disco articular está tópico ou deslocado, se este deslocamento é anterior ou posterior, se há recaptura ou não do disco após a abertura da boca e, ainda, se a mobilidade discal é normal ou não.

Os deslocamentos discais podem ocorrer com ou sem redução. Esta classificação vai depender do restabelecimento ou não da relação normal do disco articular com o côndilo mandibular após a abertura da boca. Considera-se o deslocamento discal com redução, quando o disco articular está deslocado com o paciente em repouso e é recapturado para sua posição fisiológica após a abertura da boca (Fig. 6-32). O deslocamento é considerado sem redução quando o disco permanece fora de sua posição habitual após a abertura máxima da boca (Fig. 6-34). A redução do disco é considerada incompleta, quando a recaptura após a abertura da boca é parcial, ou completa, quando a recaptura é total.[19] Outra alteração da topografia do disco articular ocorre quando o disco permanece fixo em sua posição habitual não apresentando o seu deslocamento fisiológico após a abertura bucal, é o denominado "disco aderido".

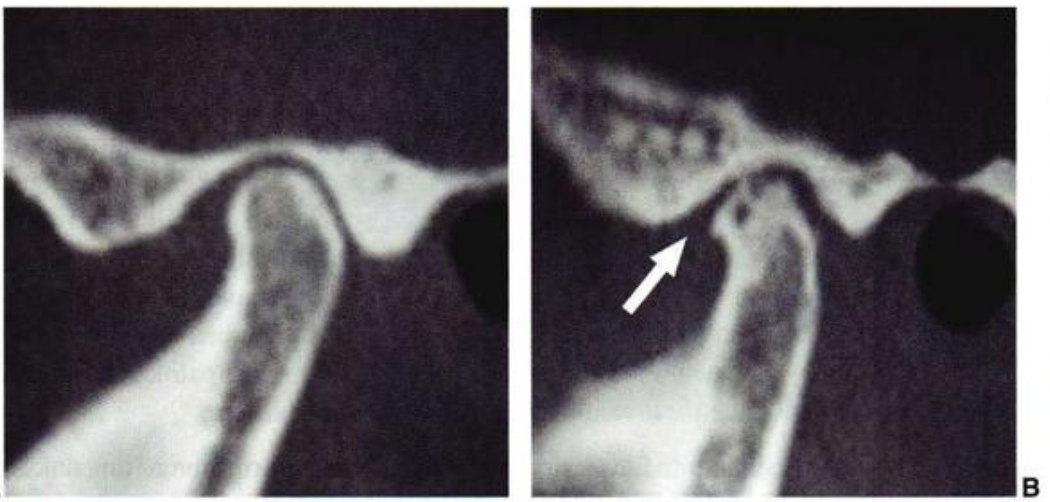


Fig. 6-33. Tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares com reconstruções sagitais evidenciando o aspecto habitual do côndilo mandibular (**A**). Em (**B**) verificam-se acentuadas irregularidades da superfície articular, com osteófitos anteriores e cistos subcondrais em paciente com artrose degenerativa.

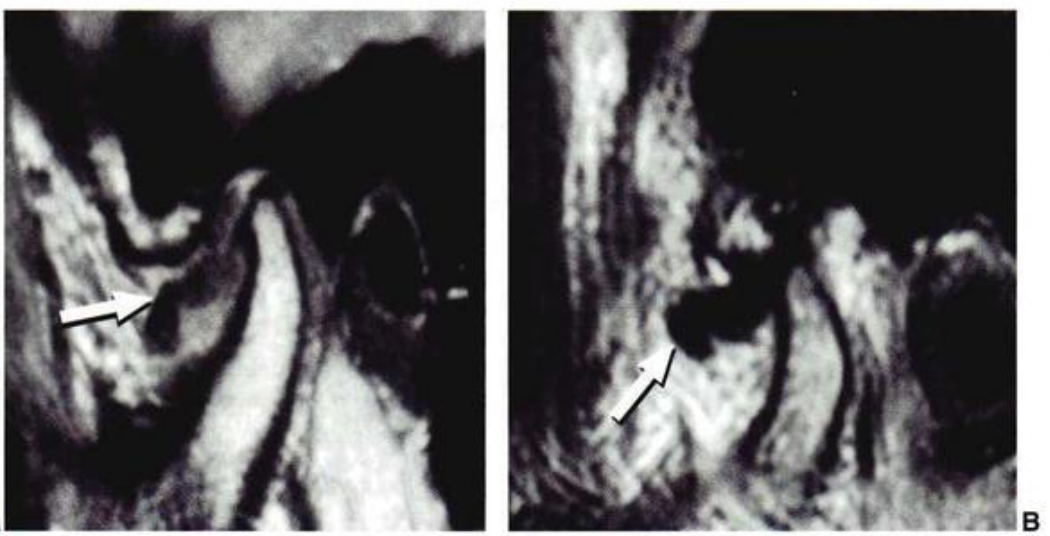


Fig. 6-34. Exame de RM, cortes sagitais, evidenciando o deslocamento anterior do disco articular com paciente com boca fechada (**A**) e a não redução após a abertura da boca (**B**).

As imagens para a análise da ATM pela ressonância magnética são obtidas nos planos sagitais e coronais para a análise de eventuais deslocamentos nos planos anteroposterior e lateromedial, respectivamente. A RM também nos permite uma análise da morfologia do disco articular, que pode estar espessado, com alteração de sinal ou mesmo com perfurações.[14]

As imagens ponderadas em T2 permitem detectar áreas de edema ósseo e derrames intra-articulares, embora uma pequena quantidade de líquido no interior da articulação possa ser fisiológica. Além do exame de RM, a análise ultrassonográfica da articulação também possui boa sensibilidade para a detecção de derrame articular.

A ressonância magnética também permite uma análise da translação dos côndilos mandibulares e é um excelente método para a avaliação de lesões ósseas secundárias, como na osteoartrite, trauma ou necrose avascular.[15] Embora o exame radiológico, a tomografia computadorizada e, recentemente, estudos envolvendo a ultrassonografia de alta resolução, esta última com trabalhos evidenciando um valor preditivo positivo de até 97%[16,17] para o diagnóstico de deslocamento do disco articular, sejam ótimos métodos para o estudo da ATM, a ressonância magnética é, sem dúvida, o exame preferido para a avaliação dos distúrbios intracapsulares temporomandibulares.

■ ORELHAS

A avaliação radiológica das mastoides evoluiu de maneira significativa com o advento da tomografia computadorizada e da ressonância magnética. O estudo de patologias da cadeia ossicular e do labirinto membranoso por esses métodos permitiram ao radiologista o diagnóstico por imagem das mais diversas entidades clínicas, antes unicamente avaliadas pelo exame físico ou por meios indiretos, como a audiometria e impedanciometria.

A tomografia computadorizada permite uma excelente análise das diversas causas de hipoacusia condutiva, ou seja, aquelas relacionadas com perdas auditivas decorrentes das estruturas mecânicas das orelhas, como a membrana timpânica e cadeia ossicular, além de permitir uma excelente análise das cavidades das orelhas médias e das células aéreas das mastoides. A ressonância magnética é o exame de escolha para a avaliação de entidades clínicas precursoras de hipoacusias neurossensoriais como, por exemplo, os neurinomas do oitavo par craniano (vestibulococlear) ou patologias do labirinto membranoso. Sem dúvida, a união dos dois métodos permite uma ampla análise das mais diversas patologias que comprometem as orelhas. Podemos dividir anatomicamente as orelhas em:

- *Orelha externa:* é o conduto auditivo externo que vai da hélix até a membrana timpânica.
- *Orelha média:* em que se localiza a cadeia ossicular, é dividida em três compartimentos. O hipotímpano (inferiormente), mesotímpano (porção intermediária) e o epitímpano (superiormente). A área entre a bigorna e a parede lateral do epitímpano é denominada espaço de Prussak, local frequente de colesteatomas. O teto da orelha média, uma fina lâmina óssea que o limita com a fossa craniana média, é denominado de tégmen timpânico.
- *Orelha interna:* que contém o labirinto membranoso (cóclea, vestíbulos, canais semicirculares e os aquedutos vestibular e coclear) e o conduto auditivo interno com os sétimo e oitavos nervos cranianos.

A Figura 6-35 demonstra cortes axiais e coronais de TC das mastoides e suas principais estruturas anatômicas.

Os aspectos de imagem das otites agudas caracterizam-se pela presença de material com densidade intermediária (secreção), ocupando a cavidade da orelha média[22] (Fig. 6-36). As células das mastoides também podem estar cheias de líquido, o que sugere otomastoidite. No caso das otites crônicas ou de repetição, além dos achados descritos costumamos visualizar uma mastoide hipopneumatizada e esclerótica (Fig. 6-37).

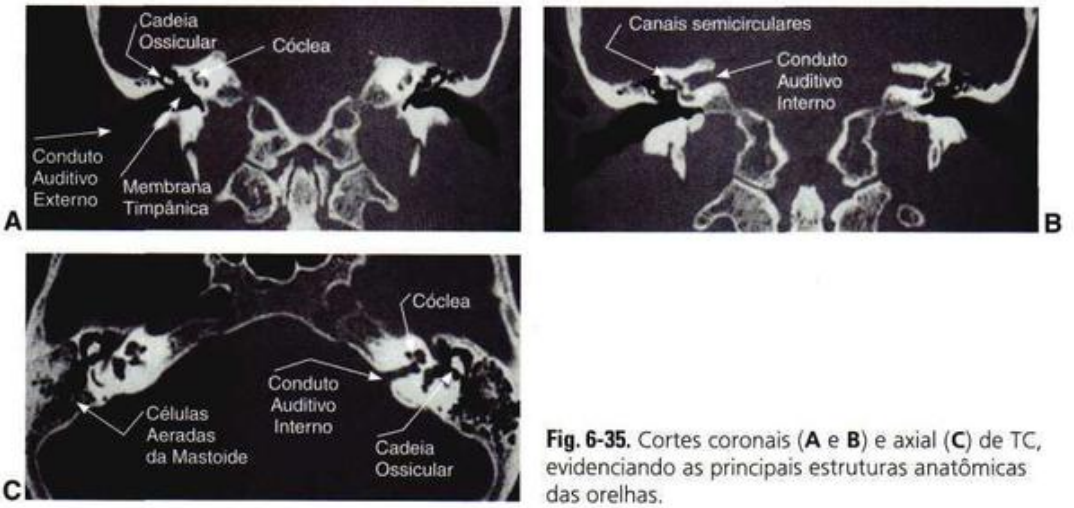


Fig. 6-35. Cortes coronais (**A** e **B**) e axial (**C**) de TC, evidenciando as principais estruturas anatômicas das orelhas.

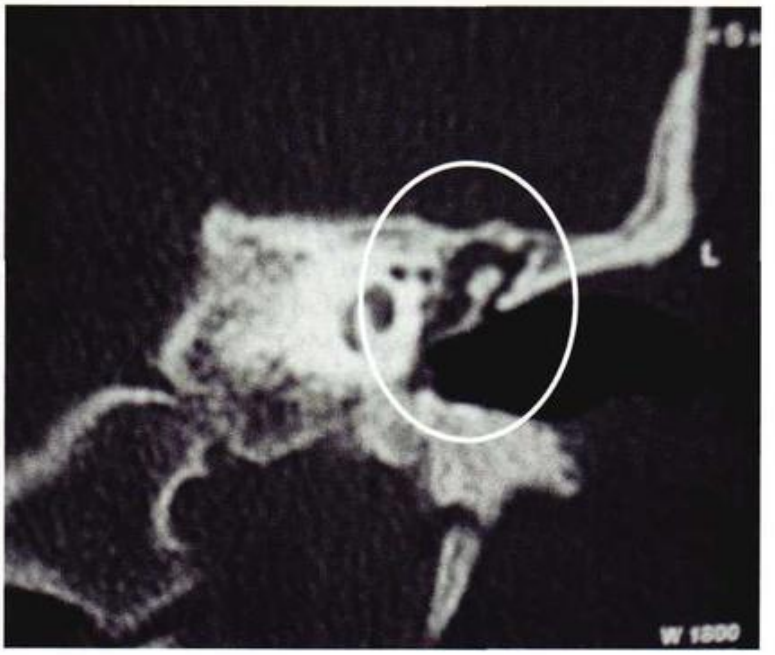


Fig. 6-36. Corte coronal de TC de um paciente com otite média, evidenciando presença de material com densidade intermediária, preenchendo a cavidade da orelha média esquerda.

Fig. 6-37. Corte axial de TC, demonstrando a hipopneumatização e esclerose da mastoide esquerda em um paciente com otomastoidite crônica (comparar com a pneumatização normal na Fig. 6-35).

O colesteatoma é uma tumoração benigna com comportamento agressivo. Pode-se desenvolver na orelha média, geralmente decorrente de uma invaginação da membrana timpânica com formação de uma saculação que se preenche com células epiteliais mortas e que infectam com frequência. Apesar de benigno, costuma ocasionar extensas erosões ósseas na orelha média com comprometimento da cadeia ossicular (Fig. 6-38). A tomografia computadorizada é o método de imagem preferido para a avaliação da otite média colesteatomatosa.[23]

A otosclerose ou otoesponjose é uma causa frequente de hipoacusia condutiva.[21] Ela caracteriza-se inicialmente por uma desmineralização que acomete a região da cápsula óptica adjacente à janela oval, com posteriores focos de neoformação óssea, ocasionando uma imobilização do estribo, impedindo a vibração sonora para a orelha interna.

As malformações congênitas da orelha interna são relativamente raras. Dentre elas podemos citar a malformação de Mondini (hipoplasia coclear) ou a aplasia de Michel (hipoplasia ou ausência da pirâmide petrosa e das estruturas da orelha interna), verificada na Figura 6-39. No entanto, a mais frequente delas é o alargamento do aqueduto vestibular, que pode ser uma causa de surdez neurossensorial.

O ângulo pontocerebelar localiza-se na região anterolateral da fossa posterior, delimitado anteriormente pela superfície posterior do osso temporal e posteriormente pela superfície anterior do cerebelo, constituindo um verdadeiro complexo neurovascular. Apresenta uma frequência relativamente alta de patologias, daí a importância do estudo da região. Os processos patológicos mais frequentes são os neurinomas do acústico (oitavo par craniano), seguidos, em ordem de frequência, pelos meningiomas,[20] schwanomas do trigêmeo, cistos epidermoides e aneurismas.

Os neurinomas do acústico caracterizam-se por massa de partes moles de contornos regulares em topografia do ângulo pontocerebelar ou no interior do conduto auditivo interno, com efeito expansivo, alargamento do conduto e realce homogêneo pelo meio de contraste (Fig. 6-40). O achado de neurinomas do acústico bilateralmente está relacionado com neurofibromatose tipo II. O aspecto do meningioma no ângulo pontocerebelar pode ser

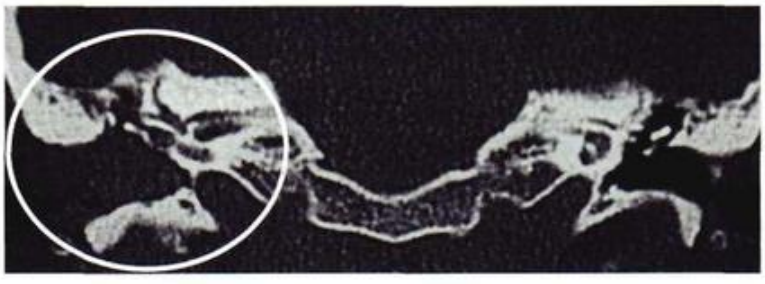


Fig. 6-38. Paciente com volumoso processo expansivo em orelha direita ocasionando erosões ósseas, relacionado com um colesteatoma.

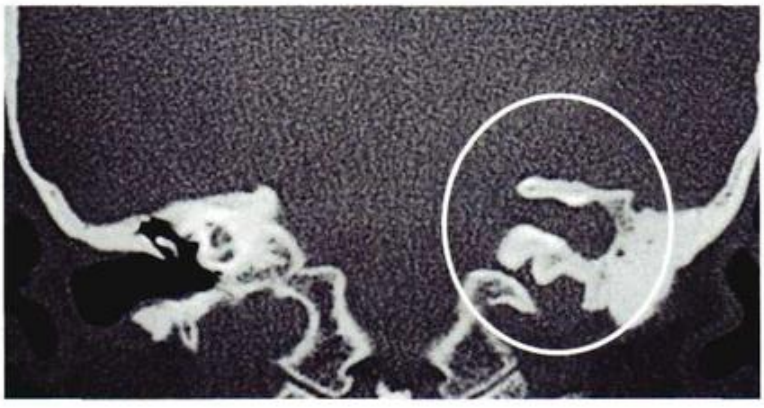


Fig. 6-39. Paciente com hipoplasia da pirâmide petrosa e agenesia das estruturas das orelhas média e interna (aplasia de Michel).

Fig. 6-40. Paciente com neurinoma do acústico à esquerda. Verifique a extensão do processo expansivo para o conduto auditivo interno *(seta)*.

muito semelhante ao dos neurinomas, no entanto, geralmente não está centralizado com o conduto auditivo interno, o que ajuda no diagnóstico diferencial. A presença de impregnação meníngea adjacente ao processo expansivo também fala a favor de meningioma (Fig. 6-41).

Os tumores epidemoides são lesões císticas decorrentes de remanescentes dos tecidos ectodérmicos[24] e, geralmente, situam-se em topografia do ângulo pontocerebelar. Seu aspecto pode simular um cisto aracnoide na TC. Na RM apresenta sinal semelhante ao liquor nas sequências ponderadas em T1 e T2, no entanto apresenta sinal heterogêneo na sequência FLAIR e marcada elevação de sinal nas sequências em difusão, que o diferencia do cisto aracnoide (Fig. 6-42).

A paralisia de Bell decorre de um processo inflamatório do sétimo nervo craniano (facial) e caracteriza-se clinicamente pela paralisia facial. Radiologicamente, os exames de RM podem demonstrar uma impregnação anômala pelo meio de contraste no nervo acometido.

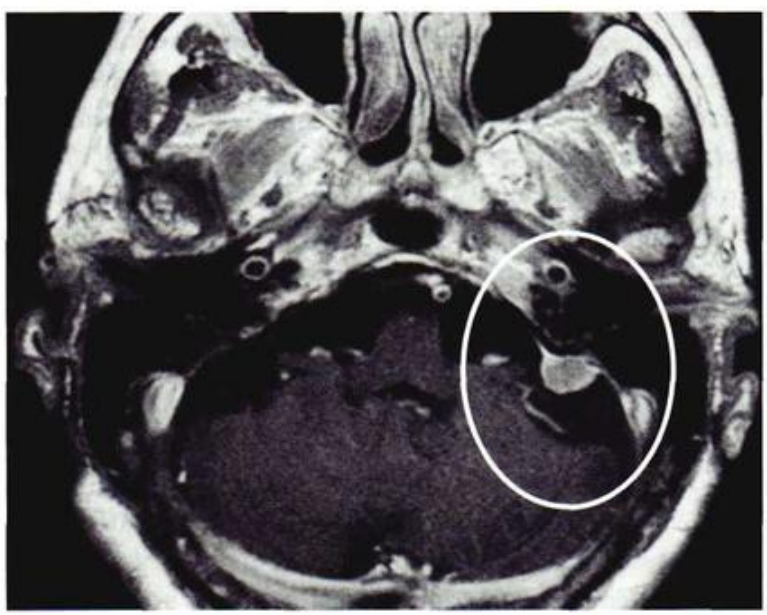


Fig. 6-41. Meningioma em ângulo pontocerebelar. Observe a impregnação meníngea pelo contraste adjacente ao processo expansivo.

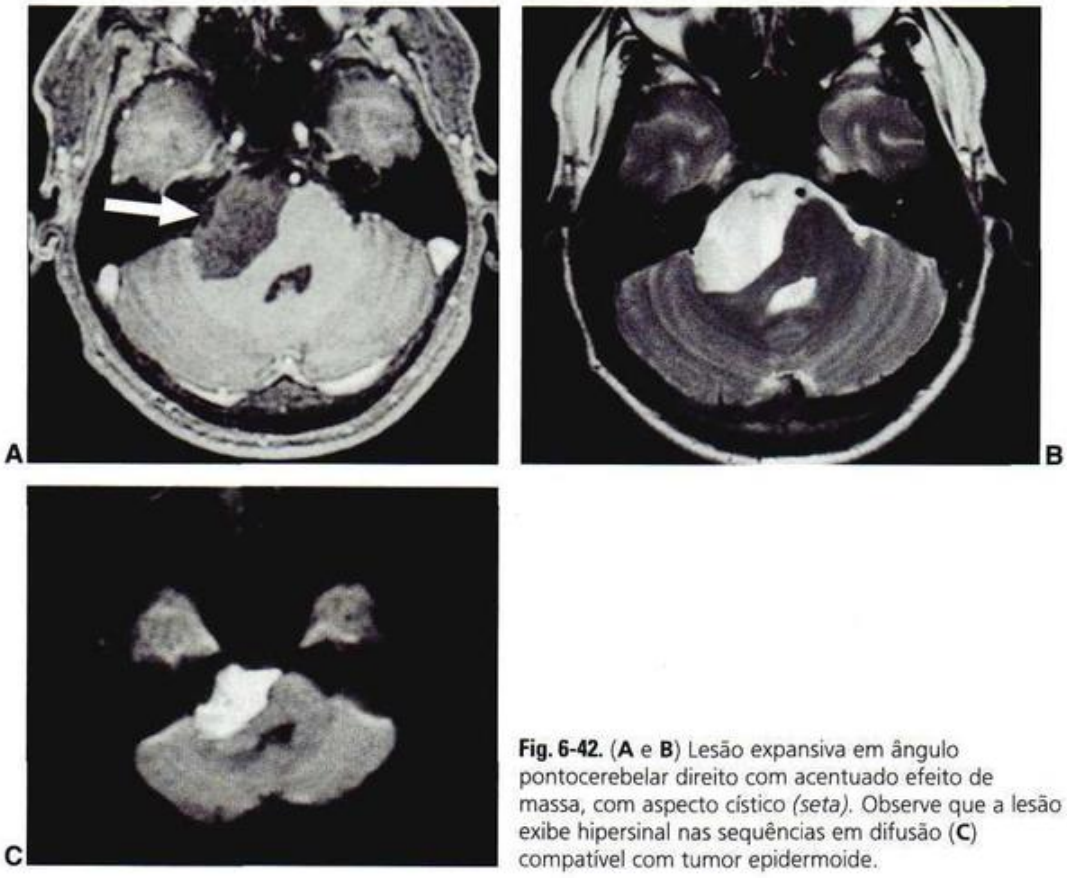


Fig. 6-42. (**A** e **B**) Lesão expansiva em ângulo pontocerebelar direito com acentuado efeito de massa, com aspecto cístico *(seta)*. Observe que a lesão exibe hipersinal nas sequências em difusão (**C**) compatível com tumor epidermoide.

Os tumores glômicos (paragangliomas) que acometem a região das mastoides são o glômus timpânico (orelha média) e glômus jugular (forame jugular). Caracterizam-se por massa de tecidos moles com erosões das estruturas ósseas adjacentes e intenso realce pelo meio de contraste nestas topografias (Figs. 6-23 e 6-24).

■ ÓRBITAS

Para o estudo radiológico das órbitas costumamos dividi-la em quatro segmentos: nervo óptico, globo ocular, espaço intraconal e espaço extraconal. Consideramos como espaço intraconal todo o compartimento que se encontra entre a musculatura extrínseca da órbita e contém tecido adiposo, o nervo óptico, artéria e veia oftálmica superior e os nervos cranianos I, III, IV, VI e o ramo oftálmico do V. O espaço extraconal contém, além de tecido adiposo, as glândulas lacrimais.

O hemangioma cavernoso é o mais frequente tumor orbitário. Predominando em adultos jovens, apresenta-se como massa intraconal ovalada, de contornos bem definidos com reforço homogêneo pelo meio de contraste (Fig. 6-43). O hemangioma capilar é o mais frequente tumor orbitário em crianças.[25] Geralmente, acomete os espaços intra e extraconal, com margens irregulares de realce pelo meio de contraste (Fig. 6-44).

O descolamento de retina também pode ser verificado pelos métodos de imagem. Tanto a USG como a RM permitem uma excelente avaliação da porção interna do globo ocular. O descolamento apresenta-se como uma imagem em V no interior do globo, com seu ápice convergindo para sua região posterocentral.

Fig. 6-43. Paciente com hemangioma cavernoso orbital.

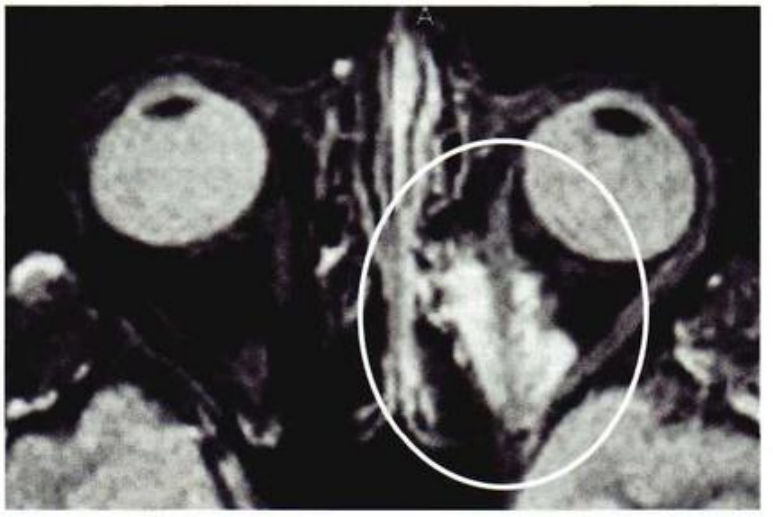


Fig. 6-44. Corte axial de RM ponderada em T1, demonstrando um hemangioma capilar.

A doença de Coats caracteriza-se por uma malformação vascular congênita da retina com telangiectasias e formação de aneurismas.[30] Predomina em crianças do sexo masculino, na primeira década de vida. O diagnóstico se faz pelo exame oftalmológico, mas os exames de imagem, principalmente a ecografia,[31] são utilizados para a pesquisa de complicações, como o descolamento da retina, achado frequente nesses pacientes.

O pseudotumor decorre de um processo inflamatório não granulomatoso, infraorbital, caracterizado clinicamente por fortes dores oculares, proptose, edema e oftalmoplegia. Radiologicamente, costuma-se verificar borramento da gordura intraconal em virtude do processo inflamatório, aumento do volume da musculatura extrínseca e proptose. O realce pelo meio de contraste é variável (Fig. 6-45).

Outra patologia de etiologia inflamatória é a celulite orbitária, geralmente decorrente de complicações de trauma, sinusites ou celulites. Verifica-se o aumento das partes moles periorbitais e borramento da gordura intraconal e do tecido subcutâneo adjacente à órbita. Podem ocorrer formação de abscessos e, mais raramente, trombose da veia oftálmica ou do seio cavernoso.

A doença tireoidiana de Graves pode ocasionar exoftalmia bilateral, geralmente, decorrente do aumento da gordura retro-orbital e da hipertrofia da musculatura extrínseca. É a causa mais frequente de exoftalmia em adultos.

O retinoblastoma é o tumor intraocular mais frequente na infância.[27] Geralmente, manifesta-se antes dos cinco anos de idade e corresponde a, aproximadamente, 11% das neo-

Fig. 6-45. Corte axial de RM ponderada em T2, com supressão da gordura. Verifique o borramento difuso da gordura intraconal decorrente de um processo inflamatório (pseudotumor inflamatório).

plasias malignas antes do primeiro ano de idade.[28] Radiologicamente, caracteriza-se por massa irregular no interior do globo, com realce pelo meio de contraste, pode apresentar calcificações (Fig. 6-46). O exame de ultrassonografia permite uma excelente avaliação do globo ocular e é geralmente bem tolerado pelas crianças, não sendo necessária a sedação para a realização do exame.[29]

Os processos expansivos do nervo óptico estão, na sua grande maioria, relacionados com os meningiomas ou gliomas. Os meningiomas da bainha do nervo óptico apresentam-se como massa alongada envolvendo o nervo, com realce pelo meio de contraste (Fig. 6-47). Os gliomas do nervo óptico caracterizam-se por um processo expansivo, fusiforme, com realce pelo contraste. Pode ocorrer extensão intracraniana do tumor pelo canal óptico. Muitos processos expansivos orbitários podem ser decorrentes de metástases, principalmente de mama e pulmão. A órbita também é um sítio de metástases ósseas de neuroblastoma.[26]

Fig. 6-46. Lesão expansiva, alongada no interior do globo ocular direito, relacionada com um retinoblastoma. Compare com o globo esquerdo, de aspecto normal.

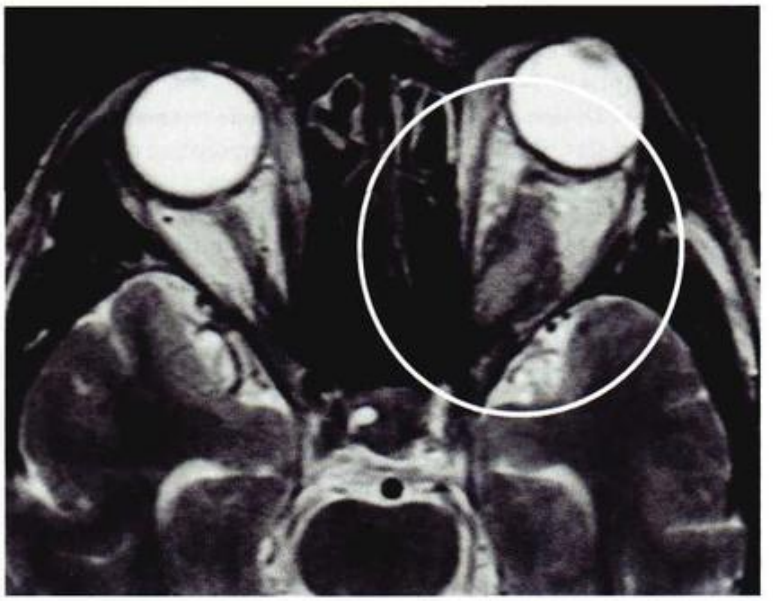


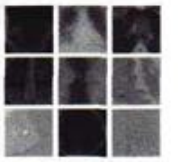
Fig. 6-47. Lesão expansiva alongada intraorbital em paciente com meningioma em nervo óptico.

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araújo Neto SA, Martins PSL, Souza AS *et al.* Alterações incidentais dos seios da face na tomografia computadorizada do crânio e órbitas em crianças. *Radiol Bras São Paulo* 2006 May-June;39(3).
2. Nassar Filho J, Anselmo-Lima WT, Santos AC. Participação das variações anatômicas do complexo ostiomeatal na gênese da rinossinusite crônica, analisadas por tomografia computadorizada. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2001;67:489-95.
3. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on management of sinusitis and committee on quality improvement. Clinical practice guideline: management of sinusitis. *Pediatrics* 2001;108:798-808.
4. Wald ER. Radiographic sinusitis: illusion or delusion? *Pediatr Infect Dis J* 1993;12:792-93.
5. Vicente AO, Chaves AD, Takahashi EM *et al.* Mucocele frontoetmoidal: relato de casos e revisão da literatura. *Rev Bras Otorrinolaringol* São Paulo 2004 Nov.-Dec.;70(6).
6. Dunfee BL, Sakai O, Pistey R *et al.* Radiologic and pathologic characteristics of benign and malignant lesions of the mandible. *Radiographics* 2006;26:1751-68.
7. Meuwly JY, Lepori D, Theumann N *et al.* Multimodality imaging evaluation of the pediatric neck: techniques and spectrum of findings . *Radiographics* 2005;25:931-48.
8. Koeller KK, Alamo L, Adais CF *et al.* Congenital cystic masses of the neck: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1999 Jan.-Fev.;19(1):121-46.
9. Moore K. *The developing human*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Saunders, 1988.
10. Vogl T. Hypopharynx, larynx, thyroid, and parathyroid. In: Stark D, Bradley W (Eds.). *Magnetic resonance imaging*. 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby-Yearbook, 1992. p. 1184-243.
11. Shetty SK, Maher MM, Hahn PF *et al.* Significance of incidental thyroid lesions detected on CT: correlation among CT, sonography, and pathology. *AJR* 2006;187:1349-56.
12. Pinho MC, Viana CP, Omokawa M *et al.* Laringocele: aspecto ultra-sonográfico – Relato de caso. *Radiol Bras* 2007:40(4):279-82.
13. Haaga JR. *Tomografia e ressonância magnética do corpo humano*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1994. p. 441-63, cap. 16.
14. Westesson P. Temporomandibular joint and dental imaging. *Neuroimaging Clin North Am* 1996;6(2):333-55.
15. Som PM. *RSNA Syllabus.* 1996 dec.; 1-6:29-56.
16. Brandlmaier I, Rudisch A, Bodner G *et al.* Temporomandibular joint internal derangement: detection with 12.5 MHz ultrasonography. *J Oral Rehabil* 2003;30(8):796-801.
17. Uysal S, Kansu H, Akhan O *et al.* Comparison of ultrasonography with magnetic resonance imaging in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: a preliminary investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94(1):115-21.

18. Ramos ACR, Sarmento VA, Campos PSF *et al.* Articulação temporomandibular – Aspectos normais e deslocamentos de disco: imagem por ressonância magnética. *Revista da Imagem* 2005;37(6):449-54.
19. Milano V, Desiate A, Bellino R *et al.* Magnetic resonance imaging of temporomandibular disorders: classification, prevalence and interpretation of disc displacement and deformation. *Dentomaxilofac Radiol* 2000;29:352-61.
20. Bonneville F, Sarrazin JL, Marsot-Dupuch K *et al.*Unusual lesions of the cerebellopontine angle: a segmental approach. *Radiographics* 2001;21:419-38.
21. Williams MT, Ayache D, Elmaleh M *et al.* Helical CT findings in patients who have undergone stapes surgery for otosclerosis. *AJR* 2000;174:387-92.
22. Vazquez E, Castellote A, Piqueras J *et al.* Imaging of complications of acute mastoiditis in children. *Radiographics* 2003;23:359-72.
23. Aikele P, Kittner T, Offergeld C *et al.* Diffusion-weighted MR imaging of cholesteatoma in pediatric and adult patientes who have undergone midlle ear sugery. *AJR* 2003;181:261-65.
24. Kallmes DF, Provenzale JM, Clft HJ *et al.* Typical and atypical MR imaging features of intracranial epidermoid tumors. *AJR* 1997;169:883-87.
25. Chung EM, Smirniotopoulos JG, Specht CS *et al.* From the archives of the AFIP: pediatric orbit tumors and tumorlike lesions: nonosseous lesions of the extraocular orbit. *Radiographics* 2007;27:1777-99.
26. Chung EM, Murphey MD, Specht CS *et al.* From the archives of the AFIP pediatric orbit tumors and tumorlike lesions: osseous lesions of the orbit. *Radiographics* 2008;28:1193-214.
27. Chung EM, Specht CS, Schroeder JW. From the archives of the AFIP: pediatric orbit tumors and tumorlike lesions: neuroepithelial lesions of the ocular globe and optic nerve. *Radiographics* 2007;27:1159-86.
28. Young JL, Smith MA, Roffers SD *et al.* Retinoblastoma. In: Reis LAG, Smith MA, Gurney JG et al (Eds.). *Cancer incidence and survival among children and adolescents: United States SEER program 1975–1995*. Bethesda, Md: National Institutes of Health, 1999.
29. Berrocal T, Orbe A, Prieto C *et al.* US and color Doppler imaging of ocular and orbital disease in the pediatric age group. *RadioGraphics* 1996;16(2):251-72.
30. Shields JA, Parsons HM, Shields CL *et al.* Lesions simulating retinoblastoma. *J Pediatr Ophthalmol* 1991;28(6):338-40.
31. Shields JA, Shields CL, Honavar SG *et al.* Classification and management of coats disease: the 2000 proctor lecture. *Am J Ophthalmol* 2001;131(5):572-83.

7 Radiologia da Mama



SU JIN KIM

O câncer de mama é uma das doenças mais prevalentes do nosso meio. Segundo dados do *American Cancer Society*, a estimativa para 2009 nos Estados Unidos era de 192.370 novos casos de câncer de mama e 40.170 mortes em decorrência do mesmo.

O câncer de mama é o câncer mais comum entre mulheres nos Estados Unidos, depois do câncer de pele, e é a segunda causa de morte por câncer entre mulheres. A chance de se ter câncer de mama invasivo durante a vida é de 1 para 8.

No Brasil, segundo dados do Instituto Nacional de Câncer (INCA), há um risco estimado de 51 casos a cada 100 mil mulheres. O câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais frequente no mundo e o mais comum entre as mulheres. A cada ano, cerca de 22% dos casos novos de câncer em mulheres são de mama. Pela *American Cancer Society*, a mamografia é indicada anualmente para mulheres assintomáticas após os 40 anos.

A mamografia é talvez o único método de imagem que se presta para o rastreamento de uma doença e que comprovadamente reduz a taxa de mortalidade decorrente da mesma. É sabido que o rastreamento por mamografia pode reduzir entre 20 e 40% das taxas de mortalidade decorrentes do câncer de mama. Outras modalidades de imagem surgiram nas últimas décadas, como a ultrassonografia e a ressonância, com inegável importância das mesmas quanto ao diagnóstico, manejo clínico e acompanhamento, porém ainda sem estudos que comprovem a eficácia destes métodos para o rastreamento de população em geral. No grupo específico de pacientes de alto risco, no entanto, a RM foi considerada eficaz no rastreamento do câncer de mama segundo o *American Cancer Society,* sendo recomendada por esta entidade desde 2007.

Desde 1998, com o advento do *Breast Imaging Reporting and Data System* (BI-RADS), produzido pelo *American College of Radiology* em conjunto com diversas outras organizações daquele país, houve uma padronização da descrição, do relatório e da recomendação dos laudos primeiramente mamográficos e, em edições subsequentes, dos laudos também da ultrassonografia e ressonância magnética das mamas. Esta padronização tem sido adotada em vários locais internacionalmente e foi adotada pelo Colégio Brasileiro de Radiologia em 2003 como padrão a ser utilizado nos serviços de imagem de mamas. Para melhor entendermos as alterações de imagens das mamas, é necessário o conhecimento da anatomia normal das mesmas.

ANATOMIA

A mama é uma glândula modificada, situada entre a fáscia peitoral superficial e profunda. É constituída por pele, subcutâneo e tecido mamário (composto por parênquima e estroma). O parênquima é composto por cerca de 15 a 20 lóbulos, cujos ductos drenam para cerca de 6 a 10 ductos principais que, por sua vez, drenam para o mamilo. A mama é irrigada por ramos das artérias mamárias internas e pela artéria torácica lateral que perfuram a fáscia peitoral profunda conjuntamente com vasos linfáticos.

O tecido fibroglandular apresenta-se denso, a gordura radiotransparente, e os ligamentos e trabeculado apresentam-se com aspecto de finas linhas densas na mamografia (Fig. 7-1). Na ultrassonografia, o tecido fibroglandular é hiperecogênico, a gordura entre os lóbulos, hipoecogênico e os ligamentos e trabeculado, como finas linhas somente demonstráveis quando espessados (Fig. 7-2).

Fig. 7-1. Aspecto normal das mamas. Mamografia: o tecido fibroglandular é denso *(ponta de seta)* e a gordura radiotransparente *(seta)*. Os ligamentos aparecem como finas linhas densas.

Fig. 7-2. Ultrassonografia: o tecido fibroglandular é hiperecogênico *(seta)*, e a gordura, hipoecogênica *(ponta de seta)*.

Na RM, o sinal dos tecidos varia se for empregada a supressão de gordura na aquisição das imagens ou não. No caso da supressão, o método mais usual, o tecido fibroglandular, ligamentos e trabeculado têm sinal intermediário, e a gordura, hipossinal. Em caso de não utilização de supressão de gordura na aquisição de imagens, o tecido fibroglandular tem sinal intermediário, mais elevado que com supressão de gordura, e a gordura tem hipersinal (Fig. 7-3).

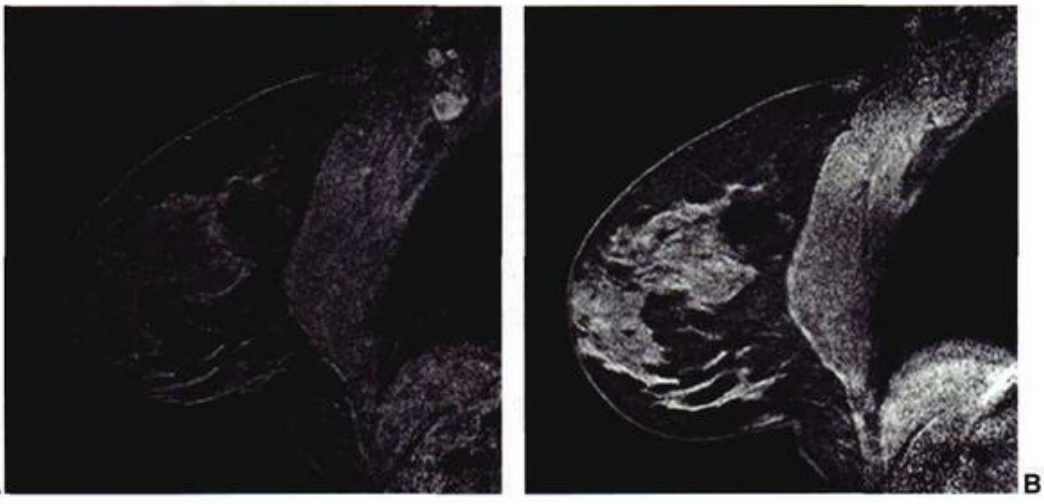


Fig. 7-3. Em (**A**) ressonância magnética ponderada em T1 com supressão de gordura pré-injeção de contraste paramagnético intravenoso: o tecido fibroglandular possui hipersinal, e a gordura apresenta hipossinal. Em (**B**) RM ponderada em T1 com supressão de gordura após a injeção de contraste paramagnético intravenoso: há realce normal de todas as estruturas, não havendo realces anômalos.

A densidade mamária pode variar desde muito adiposa a muito densa, com predomínio de tecido fibroglandular, aparentemente relacionado mais com a constituição pessoal do que dependente de idade.

As mamas costumam originar-se a partir dos 10-12 anos. O broto mamário pode originar-se desde os 8 anos de idade nas meninas. Nesta idade, na ausência de outros sinais que indiquem desenvolvimento sexual, pode ser considerado normal e deve ser acompanhado. Em meninos, é comum haver presença de ginecomastia neonatal (em virtude da presença de hormônios maternos circulantes) e por volta da puberdade causado por alterações hormonais.

Quanto à imagem do broto mamário, é comum o primeiro exame ser a ultrassonografia. O aspecto de imagem é de uma área hipoecogênica, sem efeito de massa que não deve ser confundido com nódulo. Em pacientes masculinos, a ginecomastia apresenta aspecto ultrassonográfico variável conforme o tempo de evolução. Quando de início recente, apresenta-se como o broto mamário em crianças, hipoecogênico. Com o tempo e a evolução há desenvolvimento dos ductos e em alguns casos de ácinos, apresentando padrão de imagem similar à feminina adulta, com áreas hipoecogênicas de gordura entremeadas por tecido fibroglandular hiperecogênico. Na mamografia o aspecto é de tecido denso heterogêneo, sem efeito de massa (Fig. 7-4).

■ AQUISIÇÃO DE IMAGENS

Mamografia

As incidências mamográficas básicas consistem em duas: a craniocaudal (CC) e a médio-lateral oblíqua (MLO), seguindo a direção do feixe de raios X do tubo em direção ao filme. Incidências adicionais são utilizadas conforme o necessário para cada caso: compressões localizadas, magnificações, manobras de rolagem, incidências de clivagem, craniocaudais exageradas, incidência axilar, perfis absolutos e incidências tangenciais com marcação cutânea de prováveis alterações cutâneas. Em casos de implantes mamários, manobras para rechaçar os implantes são utilizadas para demonstrar o tecido mamário, denominadas manobras de Eklund (Fig. 7-5).

Fig. 7-4. Mamografia em CC (**A**) e MLO (**B**) em paciente masculino com ginecomastia. Presença de tecido fibroglandular denso em região retroareolar, sem configurar nódulo.

Ultrassonografia

Para a aquisição de imagens ultrassonográficas de boa qualidade em mamas, são necessários transdutores de alta frequência entre 7,5 e 14 MHz. Recursos modernos, como composição de imagens e harmônica, podem ser utilizados caso disponíveis.

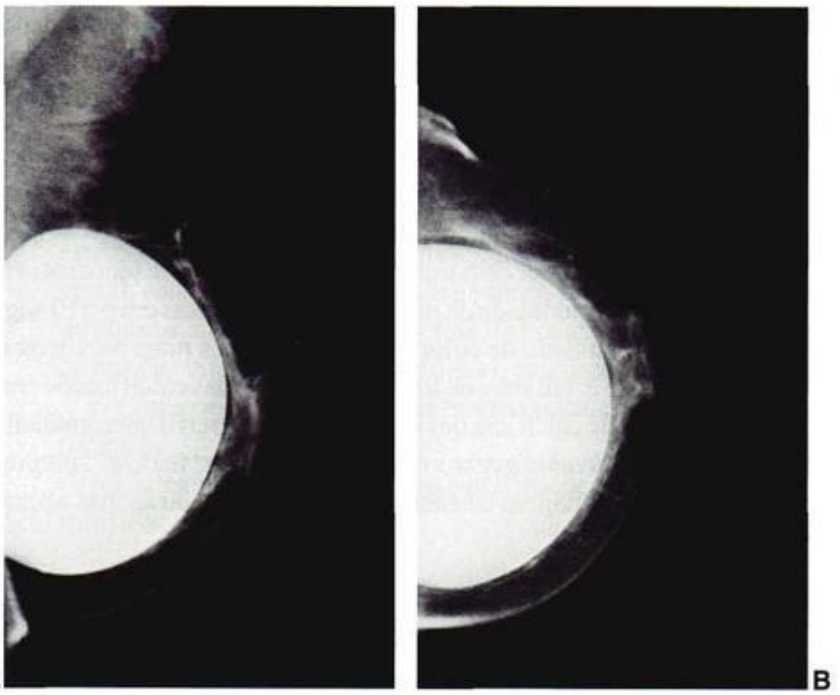
Ressonância magnética (RM)

Para a aquisição de imagens em RM, são desejáveis: magnetos de 1,5T, bobinas específicas para mamas e programas específicos que permitam aquisição dinâmica de imagens, subtração e análise cinética (Fig. 7-6).

■ ANÁLISE DAS IMAGENS MAMOGRÁFICAS

Para avaliar se as imagens mamográficas estão adequadas para interpretação são necessários avaliar os seguintes itens:

- Posicionamento correto do mamilo, bem perfilado tanto em CC quanto em MLO.
- Prega inframamária aberta nas incidências em MLO e perfil.
- A linha do músculo peitoral maior deve estender-se até o nível do mamilo nas incidências em MLO.
- A gordura retromamária deve estar evidente tanto nas incidências em CC quanto em MLO.
- A distância do mamilo até a porção mais posterior da mama deve ser similar nas duas incidências CC e MLO.
- O aspecto nítido das estruturas mamárias, como ligamentos e trabeculado, caso contrário, pode significar que há artefatos de movimentação e/ou falta de compressão adequada.



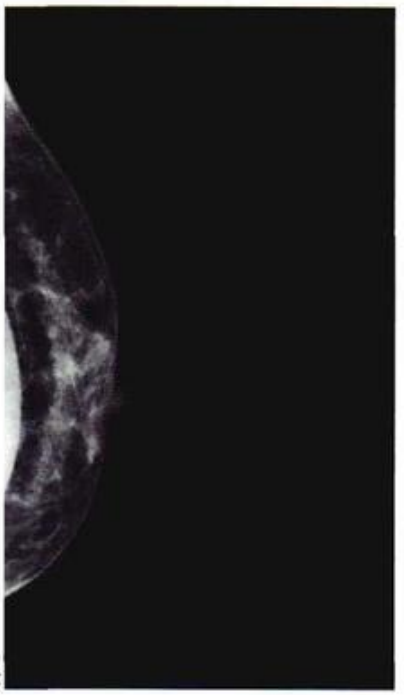


Fig. 7-5. Mama com implante pré-peitoral. Incidências em MLO (**A**) e CC (**B**) e com manobra de Eklund (**C**) para melhor demonstração do tecido mamário.

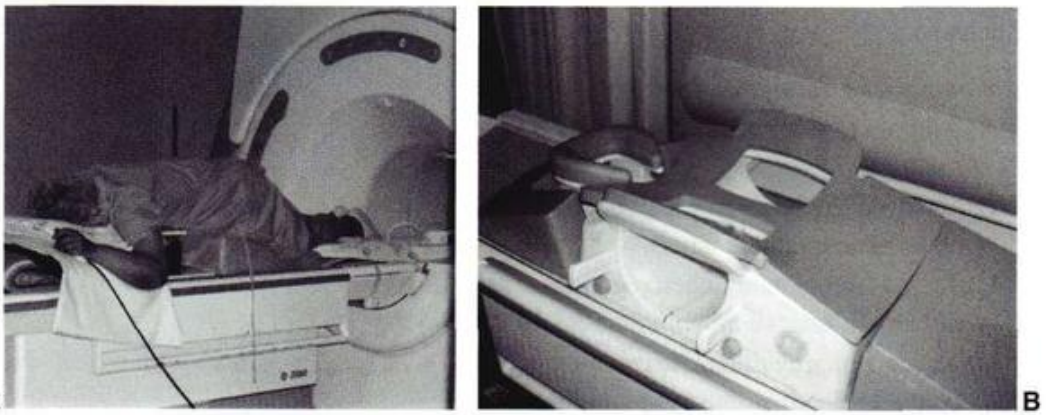


Fig. 7-6. Magneto de ressonância magnética com a paciente posicionada (**A**) e a bobina específica para mama (**B**).

Caso qualquer um destes itens não esteja de acordo, é necessário repetir a incidência para que não haja prejuízos na interpretação (Fig. 7-7).

Existem algumas situações em que são necessárias incidências adicionais:

- *Caracterização de nódulos ou assimetrias focais:* proceder com compressões localizadas para retirar a sobreposição de tecido fibroglandular adjacente, reduzir a espessura local e melhorar avaliação das margens da alteração.
- *Caracterização de calcificações:* proceder com magnificações em duas incidências ortogonais: CC e perfil. Para melhorar a qualidade da imagem das incidências em perfil sugere-se fazer o perfil tomando-se o cuidado de colocar as calcificações mais próximas do cassete na realização do perfil (isto é, em caso de topografia lateral das calcificações realizar perfil médio-lateral, em caso de calcificações mediais, realizar perfil lateromedial).
- *Caracterização de imagens identificadas apenas em uma incidência:* realizar compressões localizadas para averiguar se a imagem consiste em alteração real ou apenas acúmulo de tecido fibroglandular.

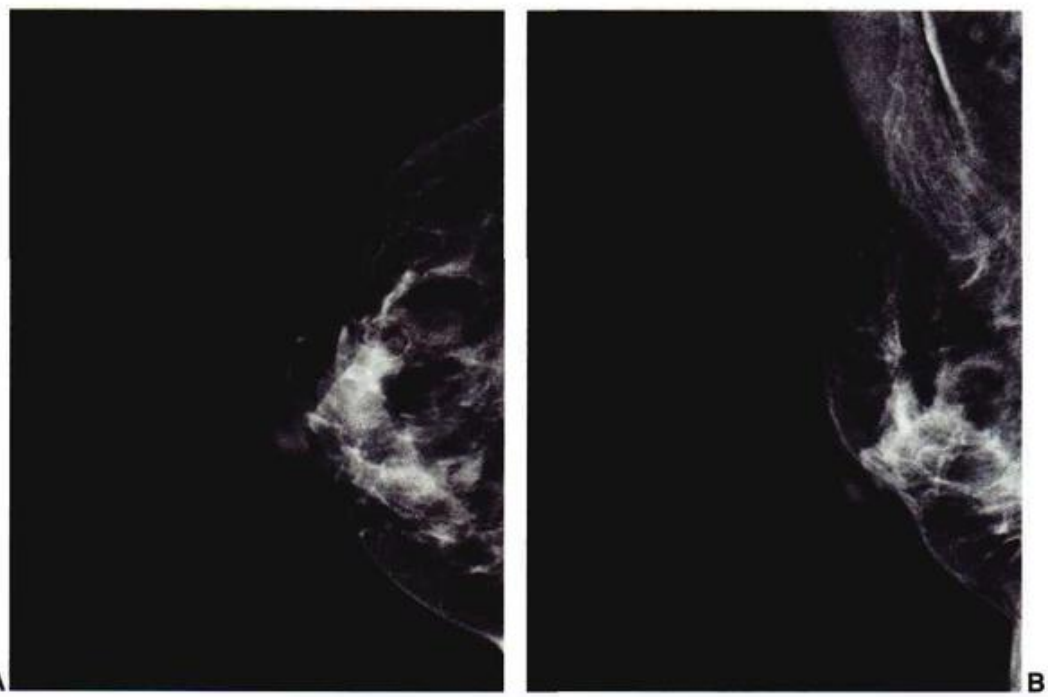


Fig. 7-7. Mamografia em incidência craniocaudal (CC) em (**A**). Em (**B**) mamografia em incidência médio-lateral oblíqua (MLO).

■ ALTERAÇÕES MAMOGRÁFICAS

Após a avaliação, se as imagens mamográficas forem adequadas para análise, seguem-se a análise e a descrição dos achados e a recomendação.

Segundo o BI-RADS, o relatório de mamografia divide-se basicamente em três partes principais:

1. ***Composição mamária:***
   A) Adiposa (até cerca de 25% de tecido fibroglandular com relação ao volume total da mama).
   B) Tecido fibroglandular esparso (entre 25 e 50% de tecido fibroglandular com relação ao volume total da mama).
   C) Tecido fibroglandular heterogeneamente denso (entre 50 e 75% de tecido fibroglandular com relação ao volume total da mama).
   D) Tecido fibroglandular extremamente denso (mais que 75% de tecido fibroglandular com relação ao volume total da mama).

Obviamente, esta classificação da composição mamária é, frequentemente, subjetiva.

2. ***Descrição dos achados de imagem:*** devem seguir uma padronização com a utilização de termos do léxico introduzido pelo BI-RADS.

A) **Calcificações:** as calcificações são classificadas segundo seu aspecto morfológico em benignas, indeterminadas e suspeitas.

Entram na categoria **benignas** (Fig. 7-8) as calcificações ovais ou puntiformes esparsas, calcificações vasculares, calcificações de pele (com centro radiotransparente), calcificações grosseiras em pipoca (típicas de fibroadenomas), calcificações de suturas, calcificações grosseiras distróficas, calcificações em casca de ovo, calcificações em bastonete (secretórias), calcificações em "leite de cálcio".

Na categoria **indeterminada** entram as calcificações amorfas e grosseiras, heterogêneas.

Na categoria **suspeita** estão as calcificações lineares, lineares ramificantes e pleomórficas (Fig. 7-9).

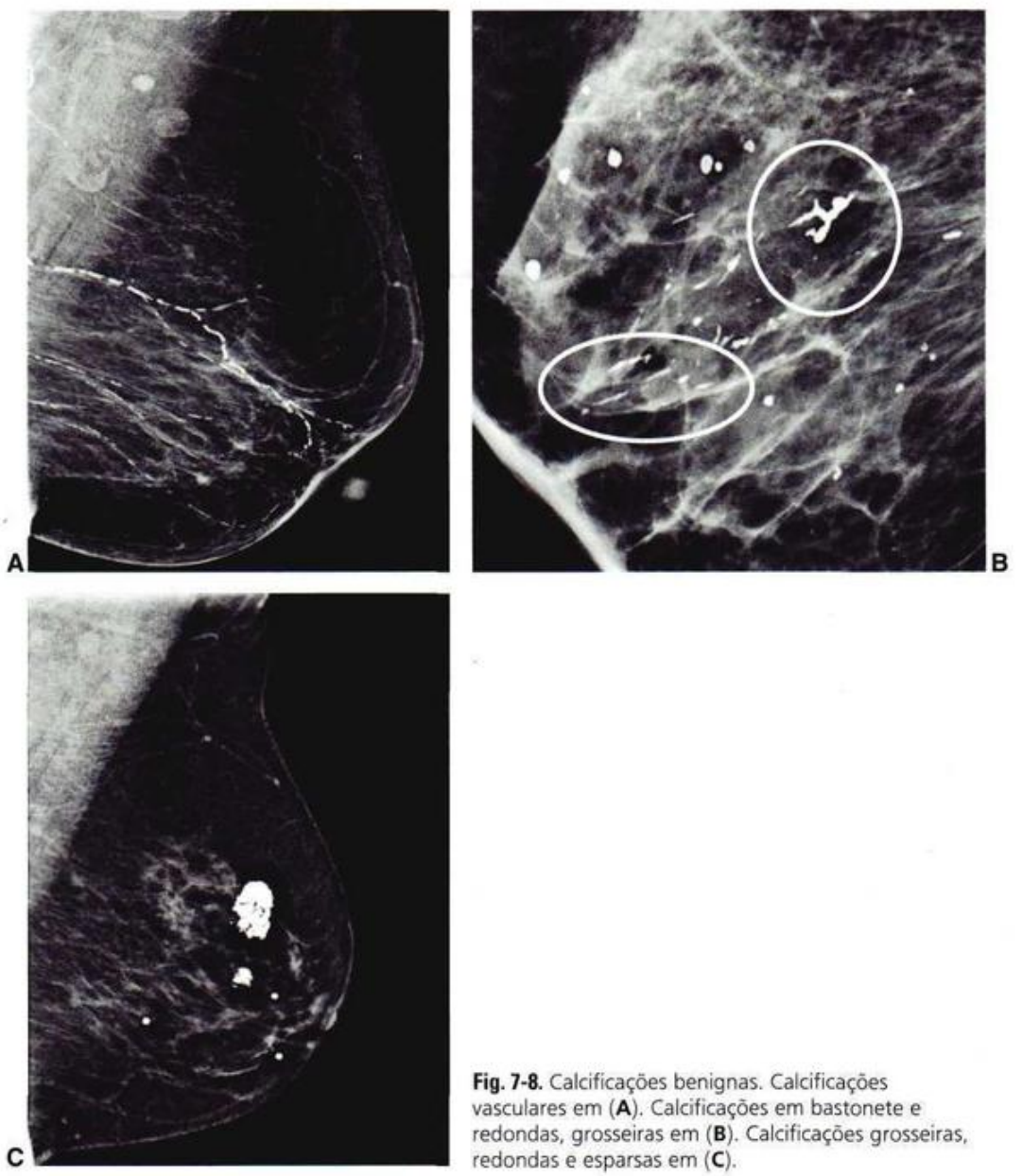


Fig. 7-8. Calcificações benignas. Calcificações vasculares em (**A**). Calcificações em bastonete e redondas, grosseiras em (**B**). Calcificações grosseiras, redondas e esparsas em (**C**).

As calcificações ainda podem ser descritas quanto à sua distribuição em: agrupadas (formam pequeno grupo em uma pequena área, geralmente mais que 5 calcificações em uma área de até 1 cc), lineares (distribuem-se em uma linha), segmentares (delimitam um segmento, frequentemente em um formato em cunha com o ápice voltado em direção ao mamilo), regionais (ocupam área maior que um segmento) ou difusas (praticamente em toda a mama).

A distribuição pode modificar o nível de suspeita das calcificações. As distribuições linear e segmentar são suspeitas, enquanto as difusas e regionais tendem a ser menos suspeitas para malignidade. As calcificações ovais agrupadas são classicamente descritas como provavelmente benignas com probabilidade de malignidade de 2%.

B) **Nódulos:** os nódulos são definidos como lesões com efeito de massa e devem ser descritos quanto a sua forma, margens e densidade (Figs. 7-10 a 7-14).

Quanto à forma podem ser: redondas, ovais, lobuladas ou irregulares.

Quanto às margens podem ser: circunscritas, obscurecidas, microlobuladas, indistintas ou mal definidas e espiculadas.

Quanto à densidade podem ser radiotransparentes, de baixa densidade, isodensas ou hiperdensas, com relação à densidade do tecido fibroglandular.

Os nódulos redondos, ovais ou lobulados, que sejam circunscritos, tendem a ser menos suspeitos para malignidade, enquanto os nódulos irregulares, com margens microlobuladas, indistintas e espiculadas, apresentam maior nível de suspeita para malignidade.

As margens obscurecidas indicam que as margens do nódulo estão sobrepostas por tecido fibroglandular adjacente (mesmo após compressões localizadas) impedindo a avaliação das mesmas. Geralmente é necessário avaliação adicional com ultrassonografia para melhor avaliação das margens.

Fig. 7-9. Calcificações pleomórficas agrupadas.

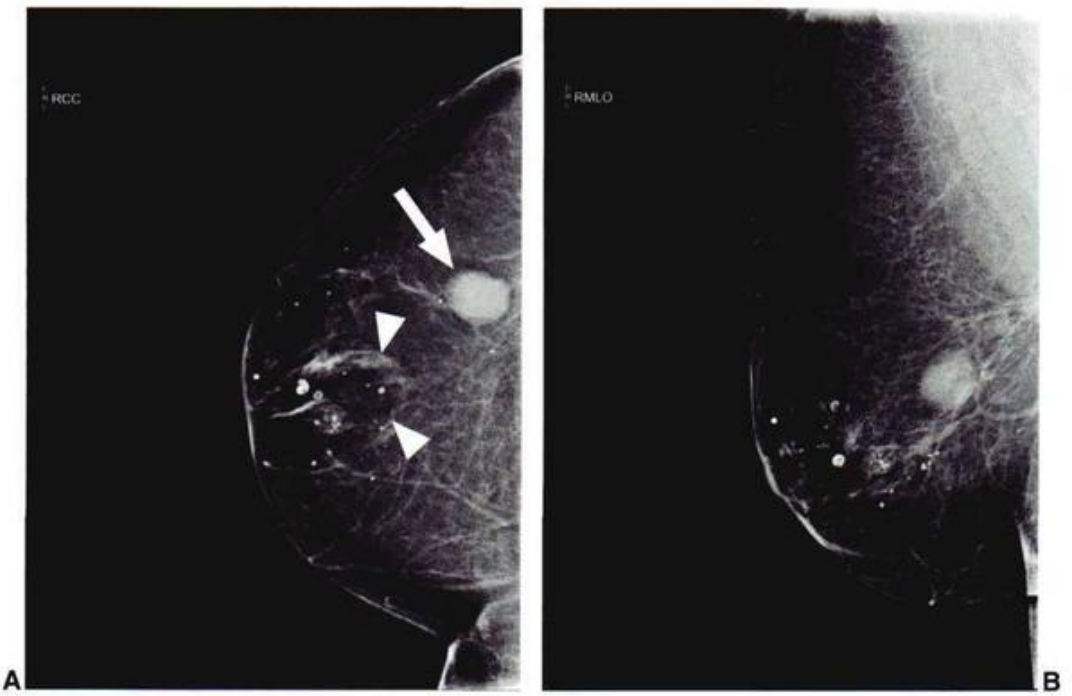


Fig. 7-10. Mamografia em CC (**A**) e MLO (**B**), demonstrando nódulo oval, circunscrito e denso no quadrante superolateral *(seta)* e calcificações ovais densas e grosseiras associadas a cisto oleoso com calcificações no seu interior *(pontas de seta)*.

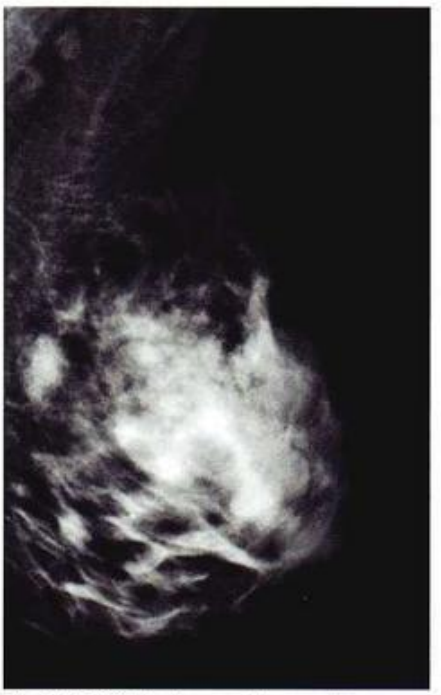


Fig. 7-11. Nódulo denso, obscurecido.

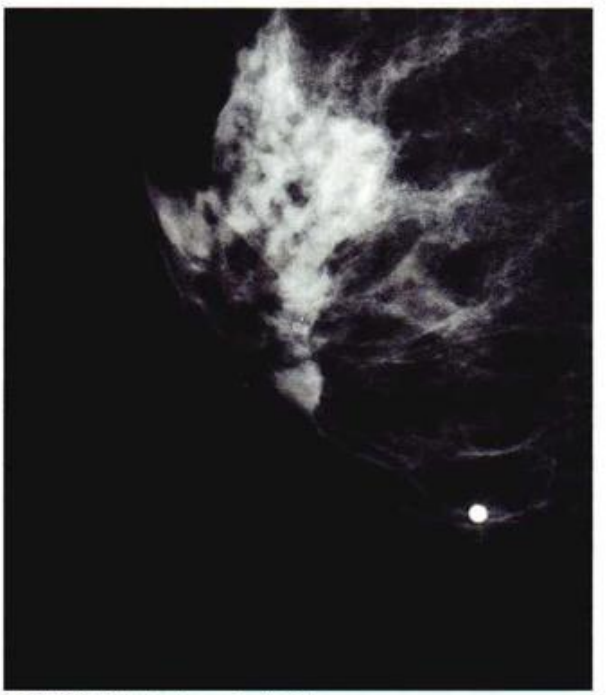


Fig. 7-12. Nódulo denso, indistinto.

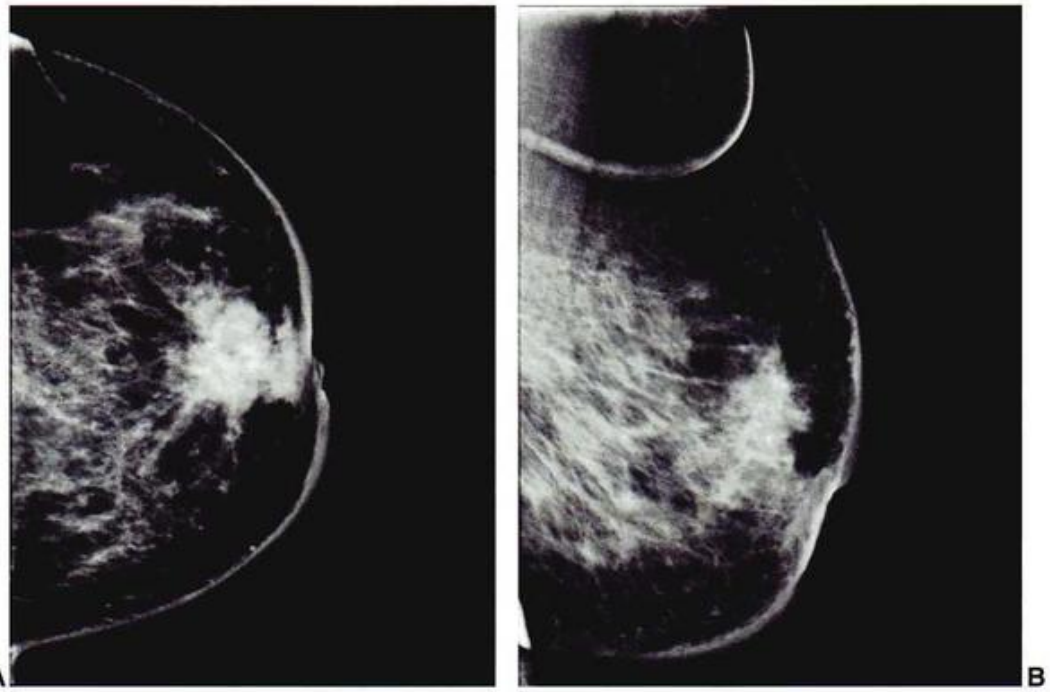


Fig. 7-13. Mamografia em CC (**A**) e MLO (**B**) com nódulo de forma irregular, margens indistintas, denso, com espessamento de pele e retração de pele e mamilo. Carcinoma ductal invasivo.

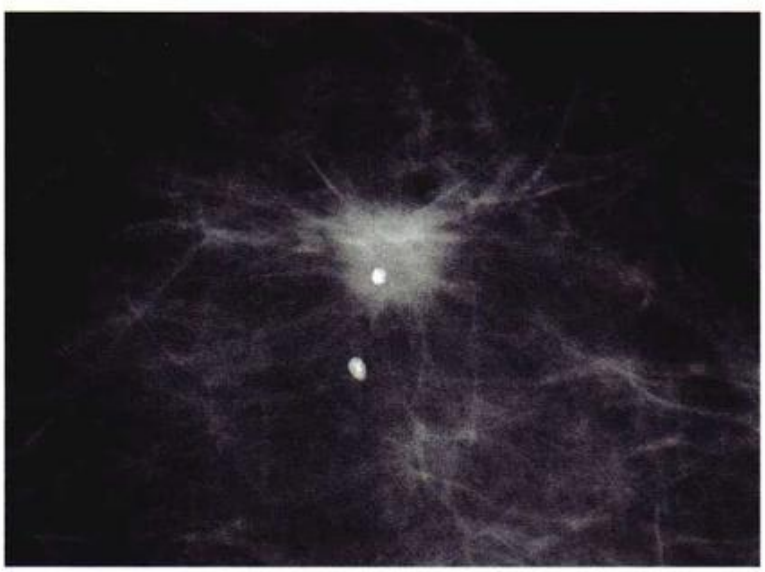


Fig. 7-14. Nódulo denso, irregular, espiculado, relacionado com um carcinoma ductal invasivo.

C) **Assimetrias:** as assimetrias são definidas como uma quantidade maior de tecido mamário em uma determinada área da mama, com relação ao lado contralateral.

Quando geralmente ocupam até 25% do volume da mama, podem ser descritas como assimetria focal, e quando ocupam um espaço maior que 50%, podem ser descritas como assimetrias globais.

As assimetrias são consideradas provavelmente benignas, porém podem entrar no diferencial, carcinomas mamários.

D) **Achados especiais:** densidades tubulares, distorções (Fig. 7-15), linfonodos intramamários (Fig. 7-16), linfonodomegalias, espessamento de pele e do trabeculado.

Densidades tubulares geralmente representam áreas de ectasia ductal e não representam suspeita de malignidade.

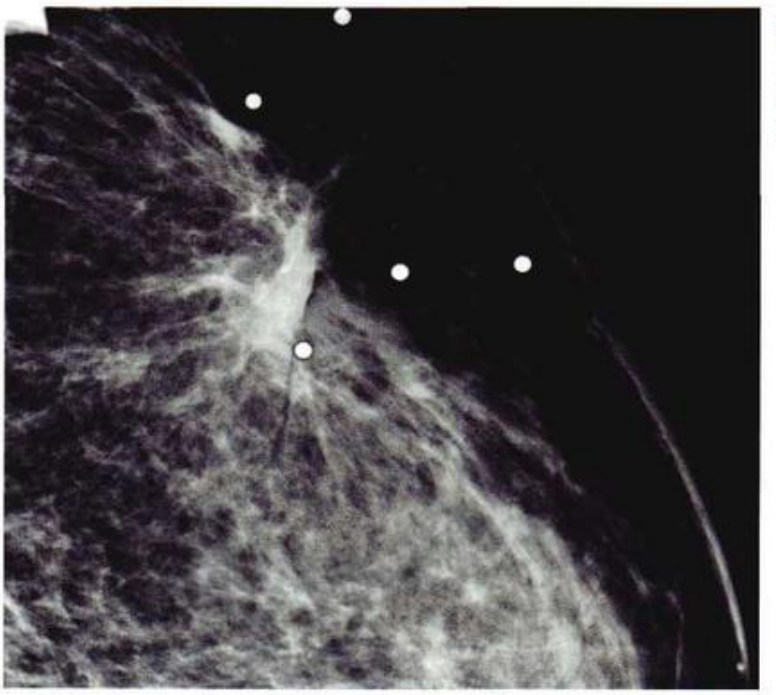


Fig. 7-15. Área de distorção arquitetural pós-cirúrgica, com espessamento e retração da pele.

As distorções (não relacionadas com procedimentos cirúrgicos prévios) podem ser definidas como áreas com finas espículas convergentes, geralmente sem evidência de massa central. Podem ser muito sutis e são consideradas suspeitas para malignidade.

Linfonodos intramamários são linfonodos totalmente rodeados por tecido mamário, e seu aspecto de imagem é característico, com forma geralmente oval ou lobulada, de margens circunscritas e centro radiotransparente, frequentemente medem até cerca de 1,0 cm. São consideradas benignas.

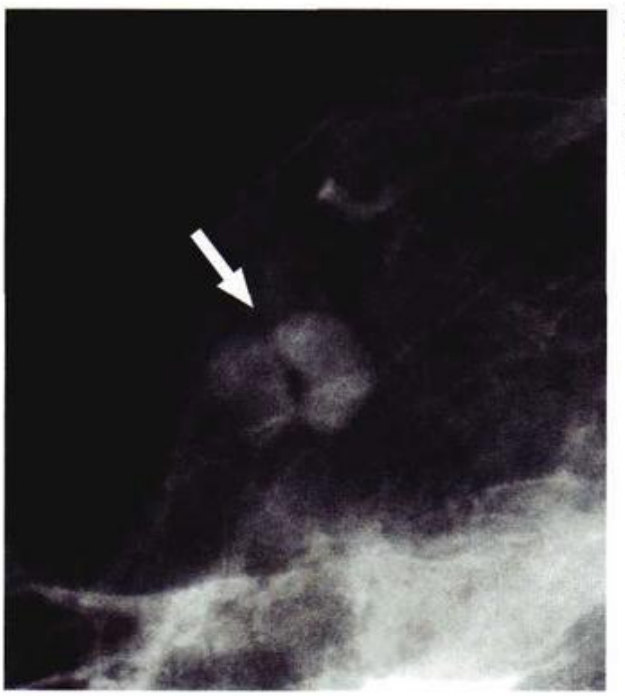


Fig. 7-16. Nódulo lobulado circunscrito, denso, contendo gordura em seu interior, compatível com linfonodo intramamário.

Espessamento de pele e do trabeculado geralmente expressam alterações inflamatórias ou infiltração de linfáticos por malignidade. Frequentemente é necessária uma boa correlação clínica para determinar o nível de suspeita.

3. ***Recomendação:***

A) **Categoria 1:** achados mamográficos negativos para malignidade.
Recomendação: manter rastreamento mamográfico.

B) **Categoria 2:** achados mamográficos benignos.
Recomendação: manter rastreamento mamográfico.

C) **Categoria 3:** achados provavelmente benignos.
Recomendação: sugere-se controle mamográfico a curto prazo.

D) **Categoria 4:** achados suspeitos para malignidade.
Recomendação: sugere-se biópsia.

Esta categoria foi recentemente submetida a uma segmentação em:
- Categoria 4A: suspeita baixa para malignidade.
- Categoria 4B: suspeita intermediária para malignidade.
- Categoria 4C: suspeita moderada para malignidade.

E) **Categoria 5:** achados altamente suspeitos para malignidade.
Recomendação: necessária ação apropriada.

F) **Categoria 6:** malignidade conhecida.
Recomendação: necessária ação apropriada.

A ultrassonografia e a Ressonância Magnética ganharam modelos também no BI-RADS de 2004.

Ultrassonografia

Deve-se avaliar:

Composição mamária: se há predomínio adiposo, predomínio de tecido fibroglandular homogêneo ou predomínio de tecido fibroglandular heterogêneo.

Os nódulos podem ser caracterizados como sólidos, císticos ou complexos (que apresentam componentes sólido e cístico no seu interior). Os cistos ainda podem ser caracterizados como complicados no caso de apresentarem conteúdo heterogêneo com *debris* no seu interior. Devem-se avaliar:

- *Forma:* redonda, oval (permite leves lobulações) ou irregular.
- *Margens:* circunscrita, microlobulada, indistinta ou espiculada.
- *Textura:* anecoica, hipoecoica, isoecoica ou hiperecoica (com relação ao tecido adiposo).
- *Interface:* abrupta ou não.
- *Eixo da lesão:* paralela ou não paralela à pele.
  - Presença ou não de halo hiperecoico.
  - Presença ou não de pseudocápsula.
  - Ecos posteriores: com reforço acústico posterior, sombra acústica ou sem alterações.

Recomendações: BI-RADS 0 a 6 similar à mamografia, lembrando que não se recomenda rastreamento por ultrassonografia (Figs. 7-17 a 7-22).

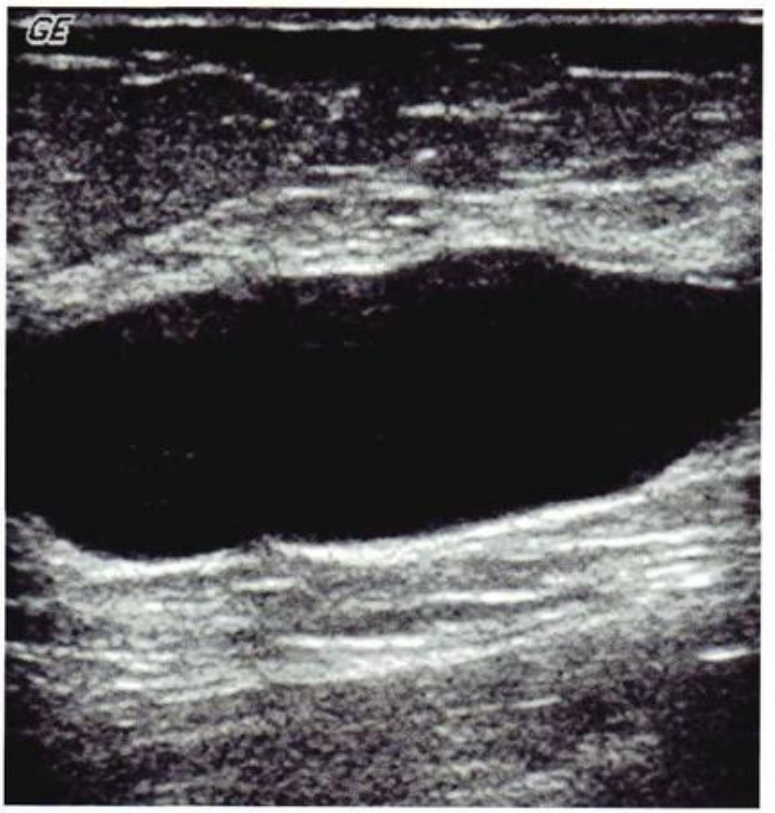


Fig. 7-17. Cisto mamário. Possui forma oval, margens circunscritas, conteúdo anecoico, paralelo à pele e com reforço acústico posterior.

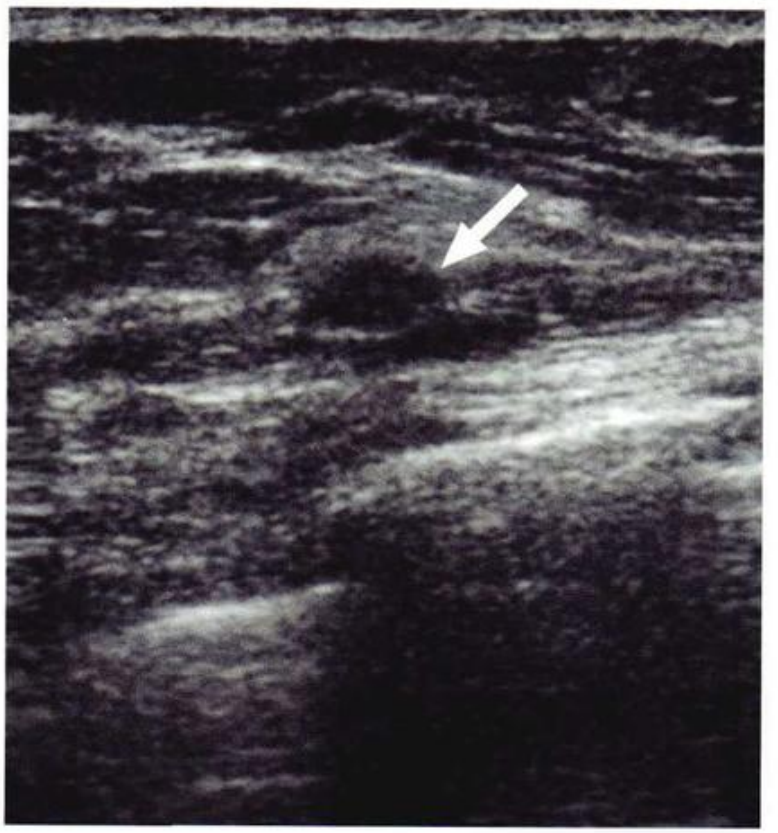


Fig. 7-18. Nódulo sólido com forma oval, margens circunscritas, hipoecoico, paralelo à pele.

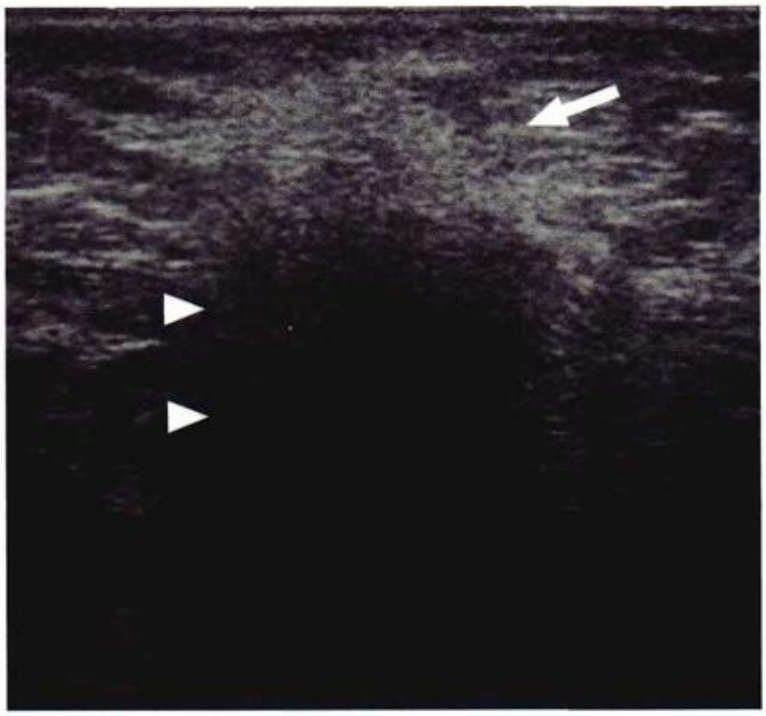


Fig. 7-19. Nódulo sólido, irregular, indistinto, hipoecoico *(seta)*, com sombra acústica posterior *(pontas de seta)*. Carcinoma ductal invasivo.

Fig. 7-20. Nódulo sólido de forma irregular, margens indistintas, hipoecoico e halo hiperecoico. Carcinoma ductal invasivo.

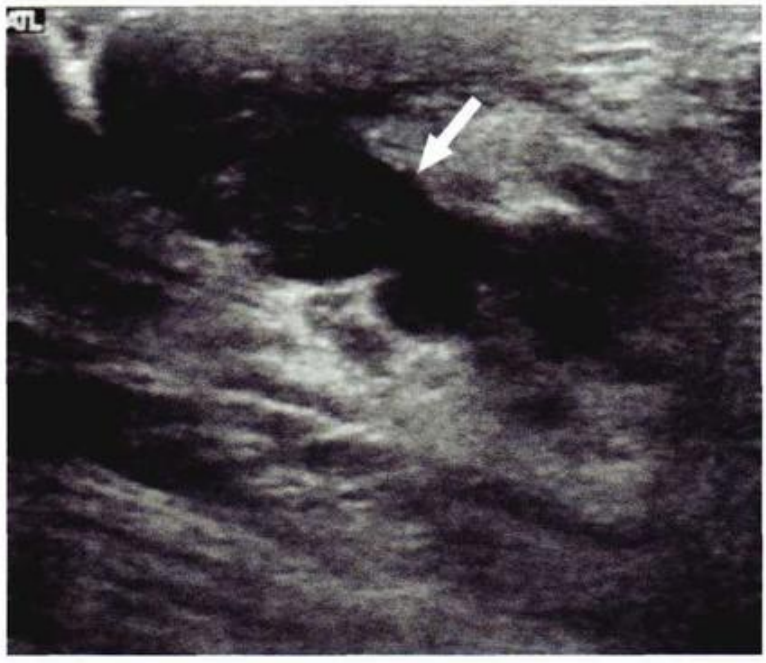


Fig. 7-21. Nódulo sólido, irregular, indistinto, hipoecoico, intraductal. Carcinoma ductal *in situ*.

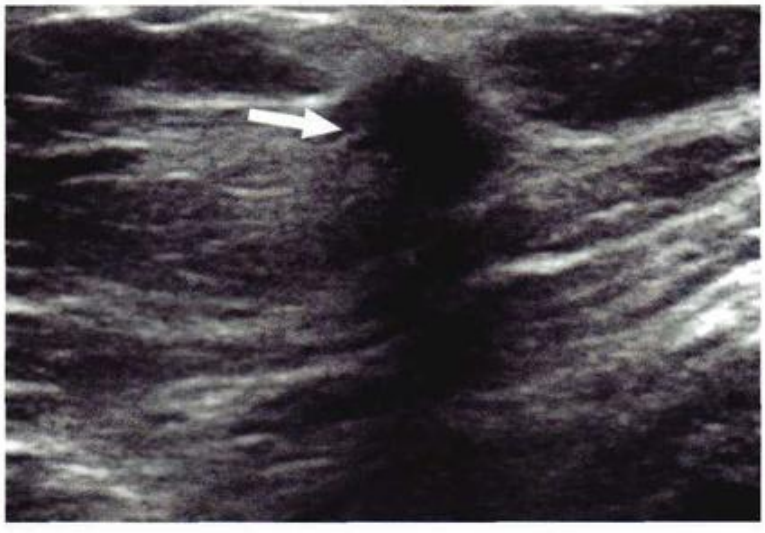


Fig. 7-22. Nódulo sólido, irregular, espiculado, hipoecoico, não paralelo à pele e com sombra acústica posterior. Carcinoma ductal invasivo.

Ressonância Magnética

Devem-se avaliar na RM:

- *Composição mamária:* classificar, em mama adiposa, tecido fibroglandular esparso, tecido fibroglandular heterogeneamente denso ou tecido fibroglandular extremamente denso.
- *Foco:* definido como um realce puntiforme ou oval, circunscrito em até 0,5 cm. Suas pequenas dimensões impedem uma melhor caracterização morfológica ou cinética. Pode ser único ou múltiplo e quando múltiplo deve estar separado por tecido fibroglandular e não deve estar agrupado em uma área pequena.
- *Massas:* caracterizá-las de acordo com:
  - Forma: redonda, oval, irregular.
  - Margens: regular, irregular, espiculada.
  - Padrão de realce interno: homogêneo, heterogêneo, periférico, central, com septos internos que realçam ou com septos internos escuros.

- Padrão cinético: definido pelo aspecto da curva de intensidade de sinal *versus* tempo, é classificado em persistente (aumento de sinal lento e progressivo), em platô (lento e com estagnação do realce) ou em *washout* (geralmente rápido e com perda de realce).

- *Não massa:*
  - Distribuição: focal, linear, segmentar, regional, múltiplas regiões, difuso.
  - Padrão de realce interno: homogêneo, heterogêneo, pontilhado ou *stippled*, agrupado ou *clumped*.
  - Padrão cinético: o mesmo para massas (Figs. 7-23 a 7-30).

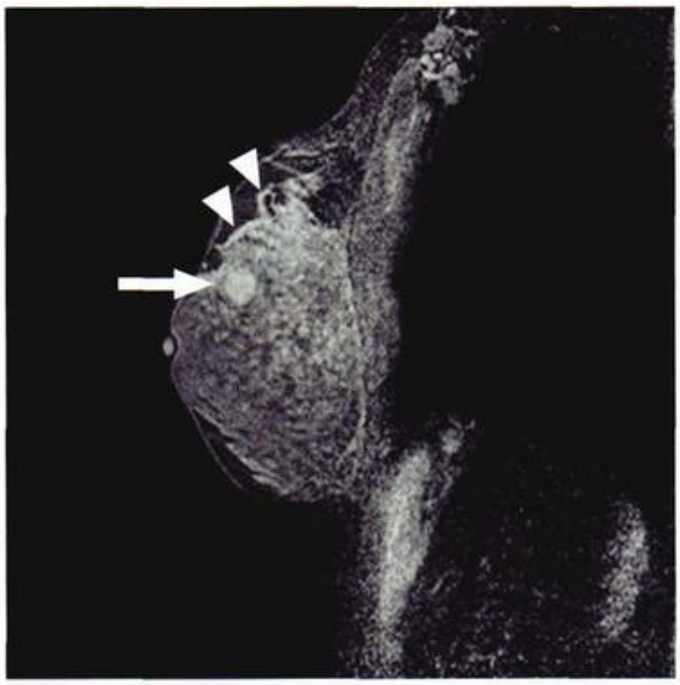


Fig. 7-23. Imagem de ressonância magnética em corte sagital, ponderada em T1 com supressão de gordura após injeção de contraste paramagnético intravenoso, apresentando nódulo oval, de margens regulares e realce interno heterogêneo *(seta)*. Posteriormente também se observa realce não nodular, de distribuição regional, heterogêneo *(pontas de seta)*.

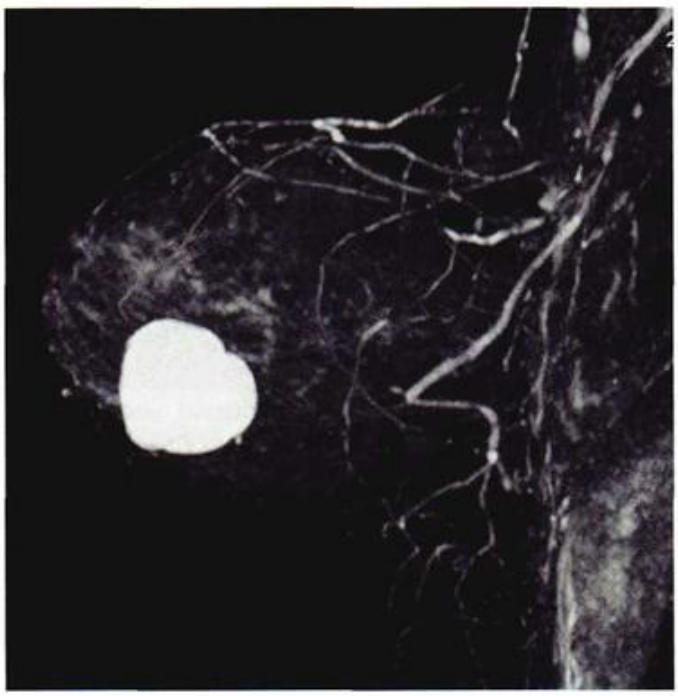


Fig. 7-24. Imagem pós-processada de ressonância magnética com reconstrução multiplanar (MIP) pós-injeção de contraste paramagnético intravenoso, apresentando nódulo lobulado, de margens regulares e realce interno homogêneo.

Fig. 7-25. Imagem de ressonância magnética em corte sagital, ponderada em T1 com supressão de gordura após injeção de contraste paramagnético intravenoso, apresentando realce não nodular, de distribuição segmentar e padrão interno de realce heterogêneo.

Fig. 7-26. Imagem de ressonância magnética em corte sagital, pós-processada com subtração, apresentando nódulo de forma lobulada, margens regulares e padrão interno de realce periférico.

Fig. 7-27. Imagem de ressonância magnética em corte sagital, ponderada em T1 com supressão de gordura pós-injeção de contraste paramagnético intravenoso apresentando nódulo de forma lobulada, margens irregulares e padrão interno de realce homogêneo.

Fig. 7-28. Imagem de ressonância magnética em corte sagital, pós-processada com subtração, apresentando nódulo de forma oval, margens irregulares e padrão interno de realce heterogêneo *(seta)* e realce não nodular de distribuição linear e padrão de realce interno agrupado ou *clumped* posteriormente ao nódulo *(pontas de seta)*.

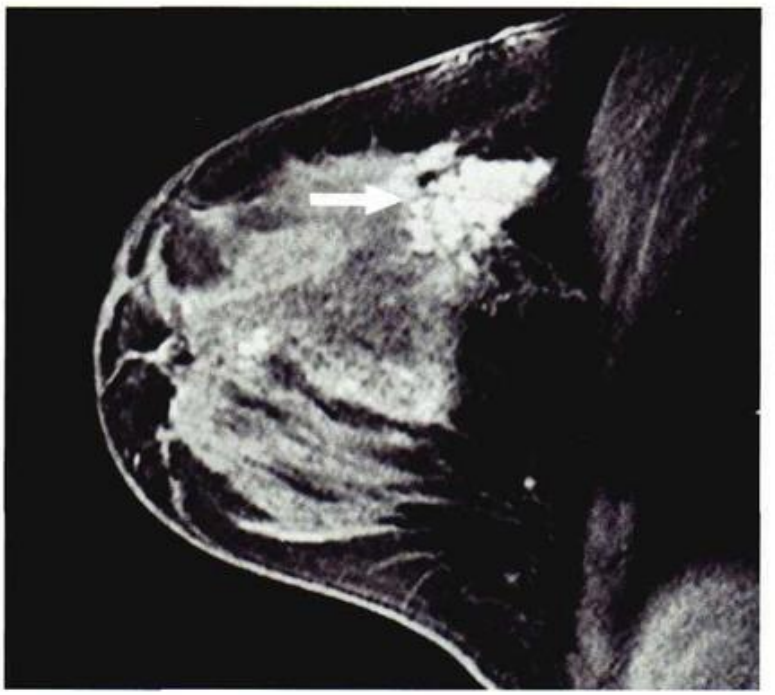


Fig. 7-29. Imagem de ressonância magnética em corte sagital, ponderada em T1 com supressão de gordura após injeção de contraste paramagnético intravenoso, apresentando realce não nodular de distribuição segmentar e padrão de realce interno heterogêneo.

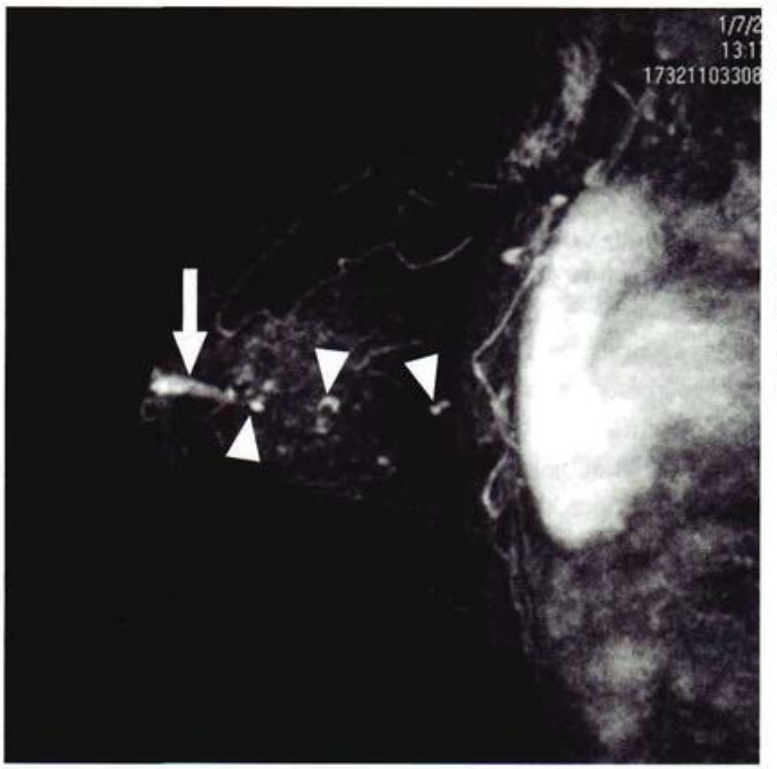


Fig. 7-30. Imagem pós-processada de ressonância magnética com reconstrução multiplanar (MIP) pós-injeção de contraste paramagnético intravenoso, apresentando focos de realce *(pontas de setas)* e realce não nodular de distribuição linear e padrão de realce interno homogêneo *(seta longa)*.

Achados especiais

- Retração ou inversão do mamilo.
- Alto sinal em ducto pré-contraste.
- Retração de pele.
- Espessamento de pele.
- Invasão de pele.
- Edema.
- Linfadenomegalia.
- Invasão de musculatura peitoral.
- Invasão de parede torácica.
- Hematoma/sangue.
- Ausência de sinal anormal.
- Cisto.

São considerados como BI-RADS 2: densidades tubulares, linfonodos intramamários, calcificações com aspecto benigno (como descrito em seção anterior), lesões previamente categorizadas como BI-RADS 3 com 3 anos de estabilidade, nódulos caracterizados como cistos na ultrassonografia, nódulos circunscritos sem realce significativo na RM.

São considerados BI-RADS 3: nódulos sólidos circunscritos, conglomerados de microcistos, calcificações ovais agrupadas, assimetrias focais ou globais sem correlação clínica, realces regionais ou difusos, focos (na dependência clínica e com outros métodos de imagem).

São considerados BI-RADS 4A: calcificações grosseiras heterogêneas agrupadas, nódulos complexos, nódulos intraductais circunscritos, cistos complicados (com septos irregulares ou com vegetações).

São considerados BI-RADS 4, em geral: nódulos com margens microlobuladas ou indistintas ou com forma irregular, assimetrias focais associadas a calcificações ou relacionadas com alteração palpável em menopausadas, calcificações com morfologia benigna porém com distribuição linear ou segmentar.

São considerados BI-RADS 5: distorções arquiteturais sem relação com procedimentos prévios, nódulos com margens espiculadas, calcificações lineares, lineares ramificantes ou pleomórficas.

■ PROCEDIMENTOS INTERVENCIONISTAS DAS MAMAS

Após a identificação de alterações, é necessário proceder à investigação com biópsia, pois as imagens mamográficas, com raras exceções, não são específicas. Exceções incluem fibroadenolipomas ou mais conhecidos, como hamartomas, em que o aspecto mamográfico é típico, e casos de cistos oleosos ou calcificações grosseiras distróficas.

Dentre os métodos de investigação das alterações mamárias incluem-se:

- Punções aspirativas por agulha fina (PAAF).
- Biópsia de fragmentos também conhecida como biópsia por trocarte ou agulha grossa ou do termo inglês *core*.
- Biópsia assistida a vácuo ou mamotomia.
- Localizações pré-cirúrgicas com fio metálico ou por material radioativo.
- Ductografias.

Todos esses procedimentos de mama podem ser guiados por mamografia ou estereotaxia, ultrassonografia ou RM.

■ PAAF

Geralmente guiadas por ultrassonografia, são realizadas com agulhas finas de calibre 21 a 23 G e servem basicamente para aspirar cistos, diferenciar cistos de conteúdo espesso de nódulos sólidos ou em casos de nódulos sólidos, cujas características sugerem benignidade. Nos casos de nódulos sólidos que sugiram malignidade, biópsias de fragmentos ou assistidas a vácuo são preferidas, pois, geralmente, são necessários fragmentos para averiguar componente invasivo ou não dos tumores e para avaliar receptores hormonais para planejamento terapêutico.

■ BIÓPSIA DE FRAGMENTOS

Consiste na retirada de fragmentos da mama por meio de um trocarte acoplado em uma pistola de biópsia. Os calibres de trocarte mais apropriados para biópsias de mama variam de 16 G a 12 G, sendo que vários dados de literatura relatam que quanto maior o calibre do trocarte, melhor, pois reduz as taxas de subestimação de malignidade.

Podem ser guiadas por ultrassonografia, estereotaxia ou RM. Recentemente, está perdendo uso em casos de biópsias percutâneas de calcificações guiadas por estereotaxia e de lesões detectadas por RM em virtude da maior eficácia da mamotomia para estes casos. Seu principal uso consiste nas biópsias guiadas por ultrassonografia para a maioria dos nódulos. Em casos de nódulos muito pequenos, no entanto, principalmente menores que 0,5 cm, é preferível que se realize mamotomia, pois esta permite a marcação do local de biópsia com um marcador metálico, nos casos em que a lesão fique indetectável pós-biópsia.

■ MAMOTOMIAS

Consistem na retirada de fragmentos por meio da mama por meio de uma sonda, cujo calibre pode ser de 11 G, 9 G ou 8 G e que são acopladas a um sistema de vácuo. A maioria dos sistemas permite a colocação de um marcador metálico no leito de biópsia para posterior localização da região, em caso de resultado positivo da biópsia. As sondas possuem calibre maior, são acopladas a um sistema de vácuo, e os fragmentos são retirados sem a necessidade de múltiplas inserções na mama, como ocorre com as biópsias de fragmento convencionais, ou permite que o material extraído da mama por este método seja quantitativamente maior comparado com as biópsias convencionais, reduzindo as taxas de subestimação das lesões.

Após a realização da biópsia é necessário estabelecer uma correlação com a imagem, pois em casos de incongruência de achados, é necessário repetir a biópsia ou a retirada cirúrgica da lesão.

Situações em que é necessária a recomendação de retirada cirúrgica de uma lesão: em casos de lesões com atipias celulares; tumor *phyllodes*; cicatriz radiada; papilomas (controverso), pois estes geralmente necessitam de maior amostragem ou avaliação de toda a lesão para descartar malignidade.

Casos de incongruência de achados de imagem e patologia, como, por exemplo, uma lesão categorizada como BI-RADS 5 com resultado de biópsia benigna, requerem uma nova biópsia ou retirada cirúrgica da lesão.

■ LOCALIZAÇÕES PRÉ-CIRÚRGICAS

Servem para localizar lesões para fins de tratamento e devem, obviamente, não ser palpáveis. Em casos de opção do médico e do paciente ou em casos de impossibilidade ou dificuldade da realização da biópsia percutânea prévia, servem para guiar biópsias cirúrgicas.

Para localizar podem ser utilizados fios metálicos ou material radioativo, geralmente algum material marcado com Tecnécio. O material a ser marcado varia de acordo com a localização, que pode ser uma molécula de tamanho grande para se localizar lesões (*radio-guided occult lesion localization* – ROLL); ou moléculas menores para pesquisa de linfonodo sentinela; ou de moléculas intermediárias tanto para localização da lesão como para pesquisa de linfonodo sentinela (SNOLL).

Qualquer que seja o método de localização, este pode ser guiado por mamografia ou estereotaxia, ultrassonografia ou RM.

■ DUCTOGRAFIA

Consiste na canulação de um ducto mamário com um cateter de calibre de 27 G a 30 G com a injeção de contraste iodado para a obtenção de imagens radiográficas do sistema ductal. É necessário, portanto, haver fluxo papilar de ducto único. Atualmente, se presta para casos em que a causa do fluxo papilar não pôde ser elucidada por outros métodos e, principalmente, quando a citologia do fluxo papilar é positiva para malignidade. Nesta última situação, a RM também pode ser útil.

Quando o fluxo papilar é de ducto único, seja seroso, límpido como "água de rocha" ou hemorrágico, os principais diagnósticos diferenciais são papilomas e carcinomas. Quando o fluxo papilar é de múltiplos ductos e bilateral pode ser decorrente de alterações benignas, como alterações fibrocísticas ou ectasia ductal.

■ DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL SEGUNDO ASPECTO DE IMAGENS

Mamografia

Nódulos:

- Nódulos densos circunscritos na mamografia:
- Cistos (anecogênico na ultrassonografia).
- Fibroadenomas.
- Tumor *phyllodes*.
- Papilomas, papilomatose.
- Hiperplasia pseudoangiomatosa do estroma.
- Adenomioepitelioma.
- Necrose gordurosa.
- Carcinoma medular.
- Carcinoma mucinoso (hipersinal em T2 na RM).
- Carcinoma triplo negativo.
- Metástase (melanoma, trato gastrointestinal).
- Tumor fibroso.
- Mastopatia diabética.
- Tumor desmoide.
- Hibernoma (hiperecogênico na ultrassonografia).
- Linfoma, leucemia.
- Sarcoma mieloide.

Nódulos indistintos:

- Cistos com alterações inflamatórias.
- Fibroadenomas.
- Necrose gordurosa.
- Carcinomas.
- Metástases.

Nódulos espiculados:

- Carcinomas invasivos.
- Cicatrizes radiadas/lesões esclerosantes complexas.
- Necrose gordurosa.

Calcificações:

- Carcinomas *in situ*.
- Hiperplasias com ou sem atipias.
- Alterações microcísticas, fibroadenose.
- Necrose gordurosa.
- Carcinomas invasivos.

Assimetrias focais:

- Tecido fibroglandular.
- Carcinoma lobular invasivo.
- Carcinoma ductal invasivo.
- Hiperplasia pseudoangiomatosa do estroma.
- Pós-manipulação (mamoplastia ou outras cirurgias).
- Reposição hormonal.

Assimetrias globais:

- Síndrome de Polland (que inclui hipoplasia em graus variados ou agenesia do músculo peitoral e da mama).
- Edema causado por cardiopatia ou nefropatia (geralmente bilateral, pode ser unilateral em decorrência de decúbito preferencial).
- Infiltração linfática de carcinomas.
- Alterações actínicas.

Distorções arquiteturais:

- Pós-cirúrgico.
- Cicatriz radiada.
- Lesões esclerosantes complexas, adenose esclerosante, papilomas esclerosantes.
- Carcinomas invasivos (ductal, tubular, lobular).

LITERATURA SUGERIDA

American College of Radiology (ACR). *Breast imaging reporting and data system atlas (BI-RADS® Atlas)*. Reston, Va: © American College of Radiology, 2003.

Appelbaum AH, Evans GFF, Karen RL *et al.* Mammographic appearances of male breast disease. Schumpert . *Radiographics* 1999 May;19:559-68.

Baker JA, Soo MS. Breast US: assessment of technical quality and image interpretation. *Radiology* 2002 Apr.;223:229-38.

Carr J, Hemler PF, Halford PW *et al.* Stereotactic localization of breast lesions: how It works and methods to improve accuracy. *Radiographics* 2001 Mar.;21:463-73.

Chung EM, Cube R, Hall GJ *et al.* From the archives of the AFIP: continuing medical education: breast masses in children and adolescents: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2009 May;29:907-31.

Georgian-Smith D, Shiels WE. Freehand interventional sonography in the breast: basic principles and clinical applications. 2nd ed. *Radiographics* 1996;16:149-61.

Harvey JA, Moran RE. US-guided core needle biopsy of the breast: technique and pitfalls. *Radiographics* 1998 July;18:867-77.

Murphy CD, Lee JM, Drohan B *et al.* The American Cancer Society guidelines for breast screening with magnetic resonance imaging: an argument for genetic testing. *Cancer* 2008 Dec. 1;113(11):3116-20.

Parker SH, Klaus AJ. Performing a breast biopsy with a directional, vacuum-assisted biopsy instrument. *Radiographics* 1997 Sept.;17:1233-52.

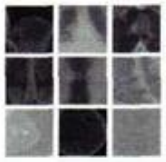
Rahbar G, Sie AC, Hansen GC *et al.* Benign versus Malignant Solid Breast Masses: US Differentiation. Bassett. *Radiology* 1999 Dec.;213:889-94.

Saslow D, Boetes C, Burke W *et al.* American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA Cancer J Clin* 2007 Mar.-Apr.;57(2):75-89. American Cancer Society Breast Cancer Advisory Group. Erratum in: *CA Cancer J Clin* 2007 May-June;57(3):185.

Schopper D, de Wolf C. How effective are breast cancer screening programmes by mammography? Review of the current evidence. *Eur J Cancer* 2009 Jul.;45(11):1916-23.

Slawson SH, Johnson BA. Ductography: how to and what if? *Radiographics* 2001 Jan.;21:133-50.

8 Radiologia em Obstetrícia



HÉLIO ANTÔNIO GUIMARÃES FILHO

Desde que foi introduzida no arsenal propedêutico da medicina diagnóstica por imagem, a ultrassonografia (USG) tem trazido importantes contribuições à especialidade obstétrica, de modo que, sem errar, podemos dividir a história dessa especialidade em antes e depois do ultrassom. Antes limitado à avaliação fetal por meio da palpação, ausculta e exames radiológicos (raios X) que expunham o feto a doses proibitivas de radiação, o exame fetal por USG possibilitou a análise do feto de modo dinâmico e com boa acurácia, por meio da análise conjunta de seu esqueleto e partes moles, além da visualização dos anexos fetais (placenta, líquido amniótico e cordão umbilical). A partir de toda a evolução que sofreu a USG no decorrer das últimas duas décadas (modo B dinâmico, Doppler colorido, imagens em 3D e 4D), o feto, antes um obscuro coadjuvante no processo gestacional, tem agora conquistado o *status* de paciente, passível de ser examinado, diagnosticado e, algumas vezes, tratado em seu ambiente intrauterino, como em casos de anemia por isoimunização Rh, em que pode ser transfundido e acompanhado clinicamente, tudo sob os auspícios da USG.

Uma completa avaliação ultrassonográfica da gestação (USG bidimensional que utiliza a escala em cinza), em casos normais, envolve a realização de pelo menos quatro exames: dois no 1º trimestre (início e final), um no 2º trimestre e, por fim, um último no 3º trimestre. De forma didática, portanto, dividimos a avaliação gestacional nestas três importantes fases.

■ AVALIAÇÃO GESTACIONAL NO 1º TRIMESTRE

A gestação pode ser visualizada precocemente pela USG, por meio da visibilização do saco gestacional implantado no interior do endométrio (4,5 semanas por via transvaginal e 5,5 semanas por via abdominal, contadas a partir da última menstruação)[1] (Fig. 8-1). No 1º trimestre (até 14 semanas), a avaliação transvaginal, por trabalhar com transdutores de mais alta frequência, é capaz de avaliar com riqueza de detalhes todo o processo de desenvolvimento embrionário e da placentação, fenômeno denominado de sonoembriologia[2] (Fig. 8-2). O exame ultrassonográfico gestacional nesta primeira fase, entre outras possibilidades, permite: confirmar o diagnóstico de gravidez; determinar sua localização (se tópica ou ectópica); datar corretamente a gestação (erro máximo de 5-7 dias), evitando confusões sobre a verdadeira idade gestacional no final da gravidez; diagnosticar a prenhez múltipla, além de confirmar suspeitas de anomalias do desenvolvimento gestacional (gestação

Fig. 8-1. Útero evidenciando pequeno saco gestacional implantado no endométrio *(seta)*. Gestação de 5,5 semanas.

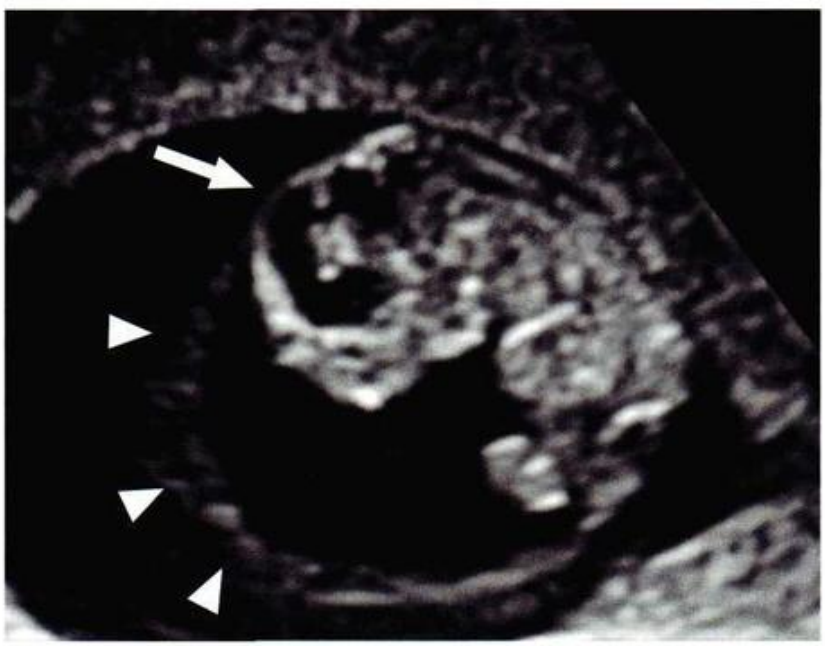


Fig. 8-2. Gestação de 8,5 semanas evidenciando o embrião *(seta)* dentro da cavidade amniótica *(pontas de seta)*.

anembrionada, abortamentos, neoplasias trofoblásticas).[3] Além disso, entre 11-14 semanas, permite substancial avaliação da anatomia fetal (denomina-se feto a partir da 10ª semana) durante a realização da **USG morfológica de 1º trimestre**.

O período compreendido entre 11-14 semanas se constitui em fase singular para a avaliação fetal. A partir da 11ª semana o "aspecto fetal" já pode ser bem reconhecido, com boa identificação da cabeça, pescoço, tórax, abdome e membros superiores e inferiores, incluindo mãos e pés. Um grande número de malformações fetais já pode ser diagnosticado neste período, incluindo defeitos do sistema nervoso central (anencefalia), defeitos da parede abdominal (onfalocele, gastrosquise) e defeitos de membros (fusões, amputações, agenesias)[4,5,6] (Fig. 8-3).

Fig. 8-3. Feto com 11 semanas. Nota-se ausência de formação da calota craniana *(seta)* com o tecido cerebral exposto ao líquido amniótico (estado inicial de anencefalia).

Recentemente, introduziu-se, entre 11-14 semanas, uma avaliação de risco fetal por meio da medida de sua nuca. Durante o 1º trimestre da gestação existe, normalmente, pequeno acúmulo de líquido na região da nuca fetal, denominado à USG de **translucência nucal** (TN). Verificou-se, por meio de vários estudos, que o espessamento anormal da nuca fetal (TN aumentada) determina aumento no risco para diversas alterações fetais, incluindo malformações e anomalias cromossômicas.[7,9] A não visibilização do osso nasal nessa fase, bem como a presença de outros "marcadores" (marcador = característica que *per se* não se constitui, isoladamente, em uma malformação, podendo estar presente em pequena proporção de fetos normais, mas muito mais comum em fetos portadores de anomalias, tendo sua importância realçada pela presença de outros achados anormais no exame), como anormalidades de ângulos faciais e alterações do fluxo tricúspide cardíaco e do fluxo do ducto venoso, aumentam ainda mais a suspeita de anomalia cromossômica fetal diante de uma TN aumentada (> 2,5 mm de espessura).[10] De fato, sabe-se que o espessamento nucal está presente em até 71% dos casos em um grupo de fetos com alterações diversas, como síndromes cromossômicas (Down, Turner, Patau) e doenças genéticas, conforme estudo multicêntrico da *Fetal Medicine Foundation*.[7] É importante salientar, todavia, que, uma vez excluídas as anomalias cromossômicas (por meio de estudo citogenético de material obtido por biópsia do vilo corial ou amniocentese), cerca de 90% das gestações com feto apresentando nuca menor que 4,5 mm resultarão em recém-nascidos vivos e saudáveis[7,8,9] (Fig. 8-4).

■ AVALIAÇÃO GESTACIONAL NO 2º TRIMESTRE

Embora o final do 1º trimestre (11-14 semanas) seja um período importante para a avaliação anatômica fetal, é durante o 2º trimestre da gestação que temos a oportunidade de avaliar o feto em detalhes.[10] Entre 22 e 26 semanas os órgãos e as estruturas fetais já estão completamente formados e suficientemente desenvolvidos, propiciando excelente avaliação anatômica. Nesta fase, realiza-se a chamada **USG morfológica do 2º trimestre**. Podem-se examinar detalhadamente os diversos segmentos corporais, buscando estabelecer sua normalidade, ou, quando do contrário, detectar alterações estruturais que porventura estejam pre-

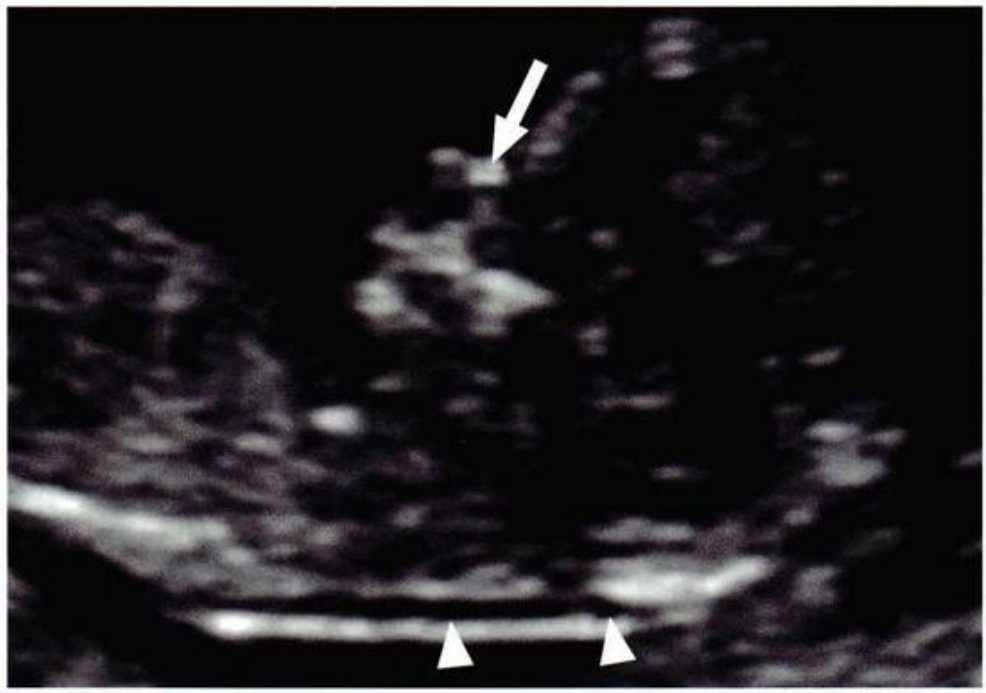


Fig. 8-4. Perfil de feto com 12 semanas. Visibilizam-se o osso nasal *(seta)* e a translucência nucal *(pontas de seta)*.

sentes. Faz parte dessa avaliação o exame do SNC (hemisférios cerebrais, estruturas da linha média, tálamos, sistema ventricular, plexos coroides, cerebelo, cisterna magna), da região cervical, do tórax (posição e anatomia cardíaca, pulmões), abdome (estômago, veia umbilical intra-abdominal, fígado, alças intestinais, rins, glândulas suprarrenais), pelve (bexiga), extremidades superiores e inferiores, incluindo a contagem de dedos e até mesmo de suas falanges. O líquido amniótico, por ser anecoico e encontrar-se em boa quantidade nesta fase, proporciona excelente contraste com as partes moles fetais (hipoecoicas) e, principalmente, com o seu esqueleto (que tem aspecto hiperecoico), contribuindo para que esta fase gestacional seja a melhor para a avaliação morfológica fetal. Também se avalia adequadamente a placenta, quanto à sua localização e relações com o colo do útero, visando a estabelecer se existe posicionamento baixo da mesma. O cordão umbilical normal contém uma veia e duas artérias, que podem ser mais bem visibilizadas, utilizando-se o Doppler colorido para detecção de seus respectivos fluxos sanguíneos.

A taxa de detecção de alterações estruturais fetais no 2º trimestre gira em torno de 80%, variando com a experiência do examinador e com o tipo de equipamento de USG utilizado.[10] Entre as inúmeras anomalias que podem ser diagnosticadas nesta fase, destacam-se por sua frequência: malformações do SNC e face (holoprosencefalias, agenesia de corpo caloso, agenesia do vérmis cerebelar, hidrocefalias, fendas labiais), malformações cardíacas (comunicações interventriculares, defeitos do coxim endocárdico, tetralogia de Fallot), malformações da parede abdominal (gastrosquise, onfalocele) e de membros[10] (Fig. 8-5). Uma malformação pode estar presente de forma isolada ou, particularmente nos casos de síndromes genéticas e cromossômicas (Down, Edwards, Patau), aparecer de forma múltipla em sistemas e órgãos distintos.[11]

Fig. 8-5. Feto de 25 semanas. Observa-se exteriorização de alças intestinais por meio de defeito de fechamento da parede abdominal anterior (onfalocele – *seta*).

■ AVALIAÇÃO GESTACIONAL NO 3º TRIMESTRE

Diante de uma evolução normal da gestação, é de boa prática uma última avaliação por USG ao final da gravidez, isto é, no 3º trimestre. O exame pode ser realizado entre 34 e 37 semanas e tem por objetivo detectar possíveis achados/alterações que possam influenciar no bem-estar fetal ou no planejamento da via de parto mais adequada. Dessa forma, entre outras observações, determina-se a apresentação fetal, verifica-se se o volume de líquido amniótico e o crescimento fetal estão adequados, se há cordão circulando a região cervical e observa-se a relação do bordo placentário inferior com o colo uterino (diagnóstico definitivo das placentas baixas e prévias). O exame chamado **Perfil Biofísico Fetal** é realizado no 3º trimestre (após 34 semanas) e analisa variáveis biofísicas, como atividade cardíaca fetal, movimentos respiratórios, movimentos somáticos, tônus fetal e volume de líquido amniótico, com o propósito de avaliar o nível de oxigenação fetal e o prognóstico pós-natal, particularmente em fetos de risco para hipóxia intrauterina (p. ex., restrição de crescimento intrauterino, pré-eclâmpsia).[12]

■ DOPPLER E USG TRIDIMENSIONAL EM OBSTETRÍCIA

Além da USG convencional (modo bidimensional de escala em cinza), dispomos de modos ultrassonográficos mais recentes e que foram incorporados à propedêutica gestacional, contribuindo para melhor avaliação fetal: o modo Doppler e o modo tridimensional.

A USG modo Doppler na gestação (exame conhecido como Doppler obstétrico) é aplicada ao estudo de fluxos sanguíneos uterinos, fetais e placentários, sendo realizada por meio de estudos de fluxo pelos modos colorido e espectral. O principal papel do Doppler na gestação é avaliar o bem-estar fetal, ou seja, determinar se a placenta está com função preservada, garantindo ao feto aporte de oxigênio e nutrientes suficientes às suas necessidades metabólicas.[13] Tal avaliação é realizada por meio do estudo fluxométrico das artérias umbilicais e tem sua aplicação principal no 3º trimestre, quando diversas condições fetoanexiais (p. ex., restrição de crescimento intrauterino, artéria umbilical única, gemelidade) e maternas (p. ex., diabetes, hipertensão arterial) podem cursar com comprometimento da função

placentária e consequente sofrimento fetal.[14] Se isto ocorrer, o bem-estar fetal compromete-se em grau variável, e tal comprometimento, bem como seu grau, pode ser detectado por meio do estudo Doppler dos vasos fetais e placentários (Fig. 8-6). Em estado de sofrimento crônico, com insuficiência placentária, o fluxo umbilical diminui e aumenta o fluxo sanguíneo em órgãos como suprarrenais, coração e cérebro. O aumento de fluxo na artéria cerebral média associado à redução de fluxo nas artérias umbilicais configura o que chamamos de fenômeno de "centralização hemodinâmica fetal", que ocorre visando a preservar o fluxo sanguíneo nos órgãos mais nobres.

Já a USG modo tridimensional, ou simplesmente USG 3D, é a mais nova tecnologia incorporada aos aparelhos de USG. Com este método é possível construir imagens tridimensionais do feto a partir de imagens bidimensionais que são capturadas em sequência por um transdutor volumétrico de varredura automática. Até o momento, a principal aplicação médica desse exame é na avaliação mais detalhada, com melhor entendimento, de malformações que envolvem a superfície fetal (p. ex., fendas faciais e malformações de pequenas estruturas, como orelhas e mãos), possibilitando ainda medida volumétrica de órgãos fetais e a avaliação do fluxo sanguíneo por meio do Doppler de amplitude *(Power Doppler 3D)*.[2,11,15-17] Vale ressaltar, ainda, que a possibilidade de visibilização e melhor entendimento das imagens do bebê por parte dos genitores pode contribuir para estreitar os laços afetivos e fortalecer a relação materno-fetal (Fig. 8-7). Trata-se de uma área objeto de muitas pesquisas em USG obstétrica e que promete, em um futuro próximo, ampliar seu leque de aplicações.

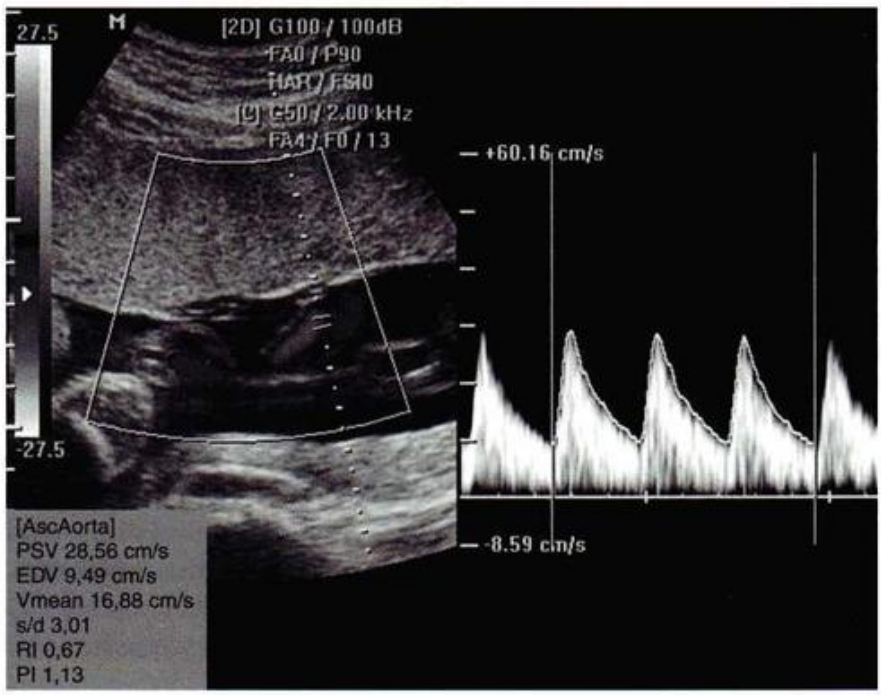


Fig. 8-6. Dopplerfluxometria das artérias umbilicais. Observam-se o fluxo colorido dentro do vaso e seu respectivo traçado ao lado, durante a sístole e a diástole. (Ver *Prancha* em *Cores*.)

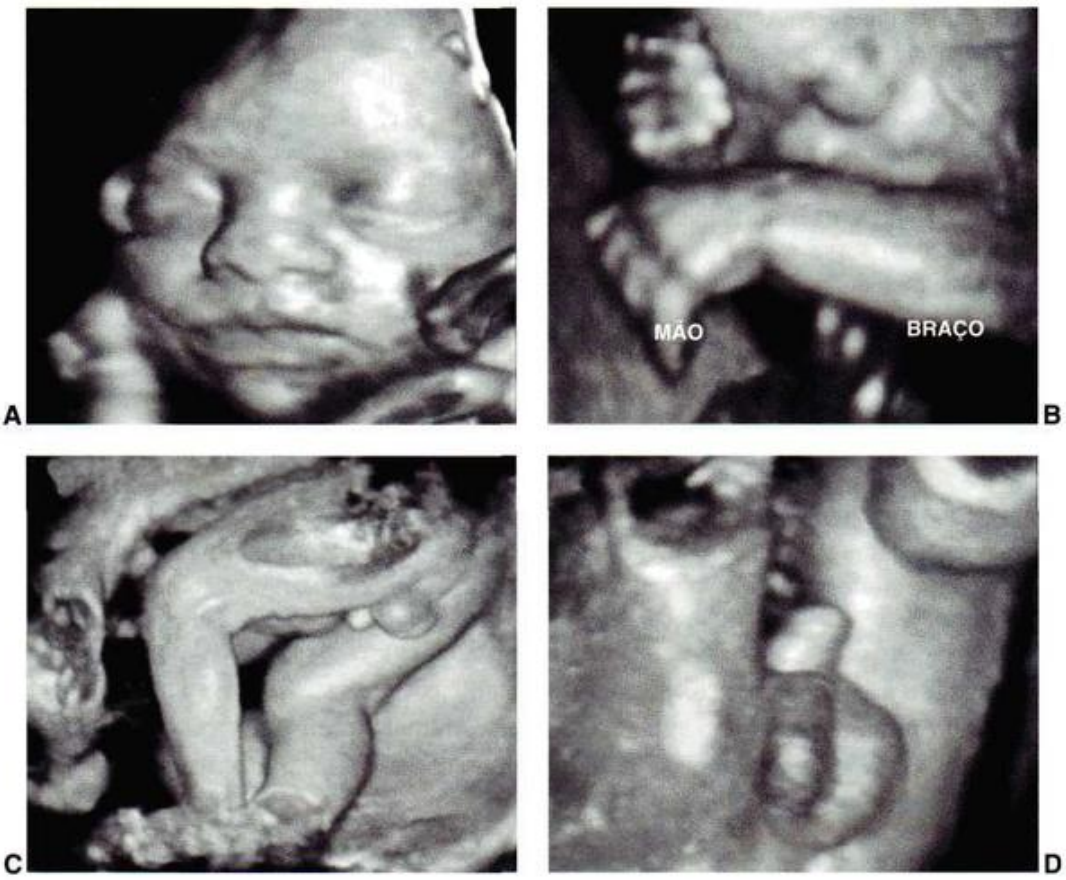


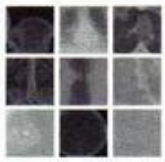
Fig. 8-7. USG tridimensional (3D). Observam-se claramente a face fetal (**A**), membros superiores (**B**), membros inferiores (**C**) e o sexo fetal masculino (**D**).

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Michailidis GD, Papageorgoiou P, Economides DL. Assessment of fetal anatomy in the first trimester using two-and three-dimensional ultrasound. *Br J Radiol* 2002;75:215-219.
2. Araujo Júnior E, Zanforlin Filho S, Guimarães Filho HA *et al.* Sonoembriology by three-dimensional ultrasonography: pictorial assay. *Arch Gynecol Obstet* 2007;276:197-200.
3. Jauniaux E, Johns J, Burton GJ. The role of ultrasound imaging in diagnosing and investigating early pregnancy failure. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;25:613-24.
4. Rottem S, Bronshtein M, Thaler I *et al.* First trimester transvaginal sonography diagnosis of fetal anomalies. *Lancet* 1989;1:444-45.
5. Zanforlin Filho S, Guimarães Filho HA, Araujo Júnior E *et al.* Sirenomelia sequence: early prenatal diagnosis of one rare case associated with acardiac malformation. *Arch Gynecol Obstet* 2007;275:341-45.
6. Araujo Júnior E, Guimarães Filho HA, Pires CR *et al.* Prenatal diagnosis of the 13q-syndrome through three-dimensional ultrasonography: a case report. *Arch Gynecol Obstet* 2006;274:243-45.
7. Snijders RJM, Noble P, Sebire NJ *et al.* UK multicentre project on assessment of risk of trissomy 21 by maternal and fetal nuchal translucency thickness at 10-14 weeks of gestation. *Lancet* 1998;352:343-46.
8. Souka AP, Snijders RJM, Novakov A *et al.* Defects and syndromes chromossomaly normal fetuses with increased nuchal translucency thickness at 10-14 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998;11:391-400.
9. Snijders RJM, Johnson S, Sebire NJ *et al.* First trimester ultrasound screening for chromosomal defects. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;7:216-26.
10. Pathak S, Lees CC. An update: Ultrasound structural fetal anomaly screening. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2009 Sept.;94(5):F384-90.

11. Guimarães Filho HA, Araujo Júnior E, Mattar R *et al.* Prenatal diagnosis of trisomy 18 as true mosaicism by three-dimensional ultrasonography: a case report. *Arch Gynecol Obstet* 2007;275:133-35.
12. Guimarães Filho HA, Araujo Júnior E, Nardozza LMM *et al.* Ultrasound assessment of the fetal biophysical profile: What does an radiologist need to know? *Eur J Radiol* 2008;66:122-26.
13. Cetin I, Boito S, Radaelli T. Evaluation of fetal growth and fetal well-being. *Semin Ultrasound Ct MR* 2008;29:136-46.
14. Bell JG, Ludomirsky A, Bottalico J *et al.* The effect of improvement of umbilical artery absent end-diastolic velocity on prenatal outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1992:167:1015-20.
15. Guimarães Filho HA, Costa LLD, Araujo Júnior E *et al.* XI VOCAL (eXtended Imaging VOCAL): a new modality for three-dimensional sonographic volume measurement. *Arch Gynecol Obstet* 2007;276:95-97.
16. Guimarães Filho HA, Costa LLD, Araujo Júnior E *et al.* Placenta: angiogenesis and vascular assessment through three-dimensional power Doppler ultrassonography. *Arc Gynecol Obstet* 2008:277:195-200.
17. Guimarães Filho HA, Araujo Júnior E, Mattar R *et al.* Placental blood flow measured by three-dimensional Power Doppler ultrasound at 26 to 35 weeks gestation in normal pregnancies. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2009 Aug.;4:1-5.

9 Técnicas Avançadas



CARLOS FERNANDO DE MELLO JUNIOR
CLÁUDIO CAMPI DE CASTRO
SANDRO SANTOS FENELON

Os constantes avanços tecnológicos têm permitido uma grande evolução do estudo por imagem, propiciando métodos de diagnóstico modernos, não invasivos e cada vez mais rápidos e precisos, contribuindo significativamente para o diagnóstico clínico. Entretanto, é necessário lembrar que todo o exame complementar tem suas limitações e, por isso, devemos ter o devido cuidado para não negligenciar a história clínica e o exame físico.

Com relação aos avanços dos métodos de imagem do sistema nervoso, podemos citar os estudos de difusão e perfusão encefálica, que foram descritos no Capítulo 5, a angiorressonância cerebral (angio-RM) intracraniana e a espectroscopia de prótons. No estudo das patologias do tórax podemos citar a TC e a RM cardíacas, além dos estudos de angio-RM. Com relação ao estudo radiológico das alterações abdominais temos a colangiorressonância magnética (colangio-RM), a urorressonância magnética (Uro-RM), a urotomografia computadorizada *multislice* (Uro-TC), a colonografia por TC e os estudos de angiografia por tomografia computadorizada (Angio-TC) e angiografia por ressonância magnética (Angio-RM).

A angio-RM intracraniana é utilizada para estudo das estruturas vasculares cerebrais e se baseia em sequências de RM que, por meio do fluxo sanguíneo, obtém sinais que são transformados em imagens, nas quais o aparelho realiza reconstruções tridimensionais da vascularização cerebral (Fig. 9-1). A angio-RM é um método não invasivo para a avaliação da doença vascular[1] e apresenta excelente resolução para a detecção de aneurismas intracranianos, estenoses, trombose venosa e malformações vasculares.

A espectroscopia de prótons por RM é uma técnica que permite a obtenção de informações químicas dos tecidos cerebrais. Ela se baseia no espectro emitido pelos prótons quando excitados pelas ondas de radiofrequência do alto campo magnético do aparelho. Os prótons de hidrogênio ligados a diferentes partículas apresentam diferentes frequências de ressonância, de acordo com a posição do hidrogênio na molécula avaliada.

Deste modo, cada metabólito terá o que chamamos de espectro característico conforme as frequências de ressonância de seus prótons, e esses espectros são caracterizados por picos em um gráfico de acordo com sua concentração, que é medida em PPM (partes por milhão) (Fig. 9-2).

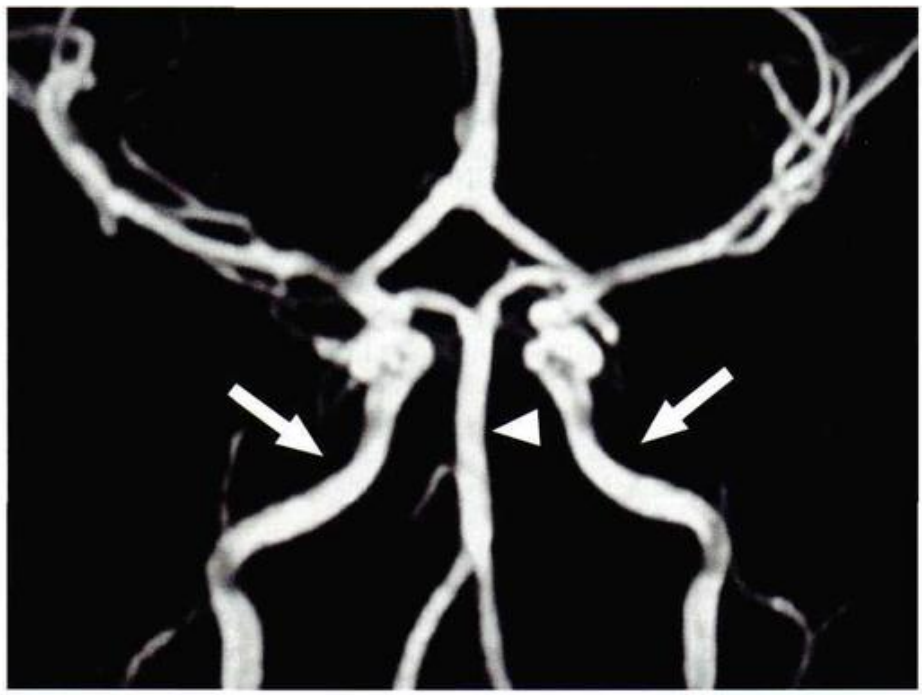


Fig. 9-1. Angio-RM intracraniana, demonstrando o polígono de Willis. Observe o sifão carotídeo bilateralmente *(setas)* e a artéria basilar *(ponta de seta)*.

Os principais metabólitos cerebrais avaliados na espectroscopia de prótons são:

- *N-acetil-aspartato (NAA):* é um metabólito exclusivo dos neurônios, sua concentração reduz em escala proporcional ao dano celular neuronal. Está reduzido nas neoplasias[2] e lesões isquêmicas.
- *Colina (Cho ou Co):* participa do metabolismo da síntese das membranas celulares. Sua elevação pode refletir um aumento na síntese de membranas ou aumento da população celular, como em neoplasias.
- *Creatina (Cr):* seu pico é composto por substâncias do metabolismo cerebral que se mantêm estáveis na maioria das situações. Por ser um pico fixo, serve como referencial para os demais picos do gráfico.
- *Mioinositol (Mio ou MI):* metabólito envolvido na neurorrecepção hormonal. Pode estar reduzido em pacientes com encefalopatia hepática, em pacientes maníacos, em uso de lítio e em pacientes com neuropatia diabética. Sua elevação tem sido observada em casos de neoplasias gliais de baixo grau e nas adrenoleucodistrofias (Cap. 5).
- *Lactato (Lac):* os níveis de lactato cerebral geralmente são mínimos ou ausentes na espectroscopia em situações normais (exceto em recém-nascidos). Sua presença denota a ocorrência de glicólise anaeróbica. Pode ser detectado em neoplasias com componentes necróticos e em pacientes com lesões isquêmicas cerebrais (Fig. 9-3).

Novos estudos têm utilizado a espectroscopia de prótons para a avaliação de patologias da mama, do fígado e, principalmente, da próstata, esta última pela caracterização dos picos de citrato do parênquima prostático, que se apresentam reduzidos nas neoplasias.[3]

Nos últimos anos, as técnicas de TC e RM avançaram significativamente na cardiologia. A Tomografia Cardíaca é indicada quando existe necessidade de quantificar o percentual de cálcio nas artérias coronárias, para triagem e acompanhamento de pacientes coronariopatas. Ela permite a avaliação de estenoses e obstruções das coronárias além do acompanhamento de angioplastias e da avaliação das variantes da anatomia coronariana (Fig. 9-4). Como a TC é baseada na emissão de raios X, a preocupação com a exposição do paciente à radiação ionizante deve ser lembrada. A exposição à radiação na angiotomografia coronária é equivalente à da cintilografia para pesquisa de isquemia, podendo ser superior à de um cateterismo diagnóstico.[4]

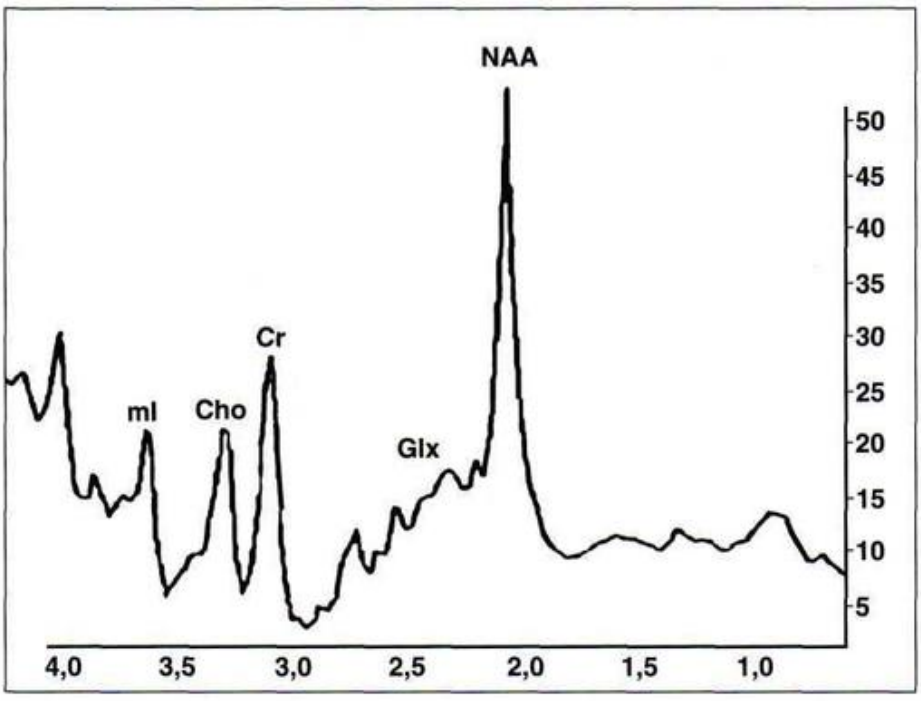


Fig. 9-2. Aspecto normal de uma espectroscopia de prótons. Observe os picos habituais dos metabólitos cerebrais.

A RM cardíaca permite a avaliação morfológica, funcional, da perfusão miocárdica e da viabilidade cardíaca, tornando-se uma importante aliada do ecocardiograma no diagnóstico das patologias do coração. A RM permite identificar focos de fibrose com resolução espacial superior à da cintilografia. O conhecimento dos diferentes padrões de distribuição da fibrose permite, ainda, o diagnóstico diferencial entre cardiopatias por doenças de depósito, degenerativas, infiltrativas, miocardites, doenças do pericárdio, isquêmicas, malformações congênitas e tumores (Fig. 9-5).

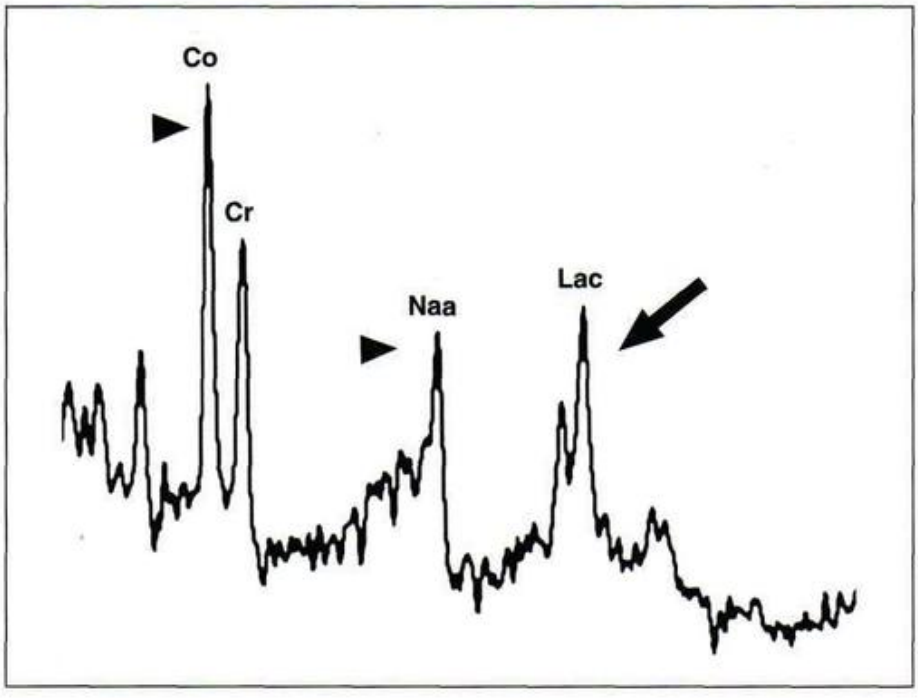


Fig. 9-3. Espectroscopia de prótons de um paciente com neoplasia glial (glioblastoma multiforme). Observe a redução do pico de N-acetil-aspartato (NAA) e a elevação do pico de colina (Co) *(pontas de seta)*. A presença do pico de lactato (Lac) indica a presença de necrose tumoral *(seta)*.

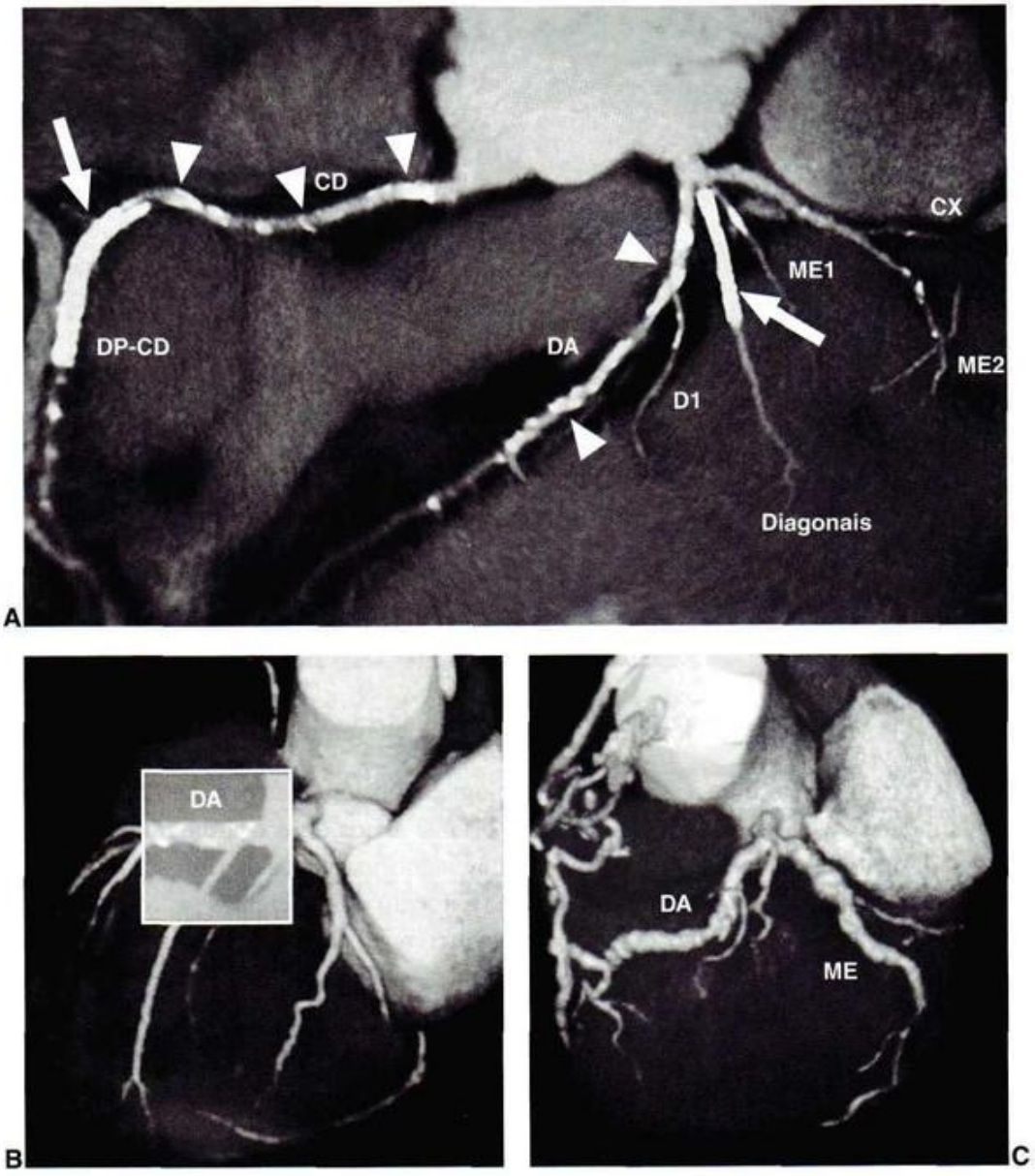


Fig. 9-4. TC cardíaca. Verifique as artérias coronárias com calcificações ateromatosas *(pontas de seta)* e com *stents* de angioplastia *(setas)*, em (**A**). Reconstruções tridimensionais de TC de coração. Observe a vascularização coronariana (**B** e **C**). (Ver *Prancha* em *Cores*.)

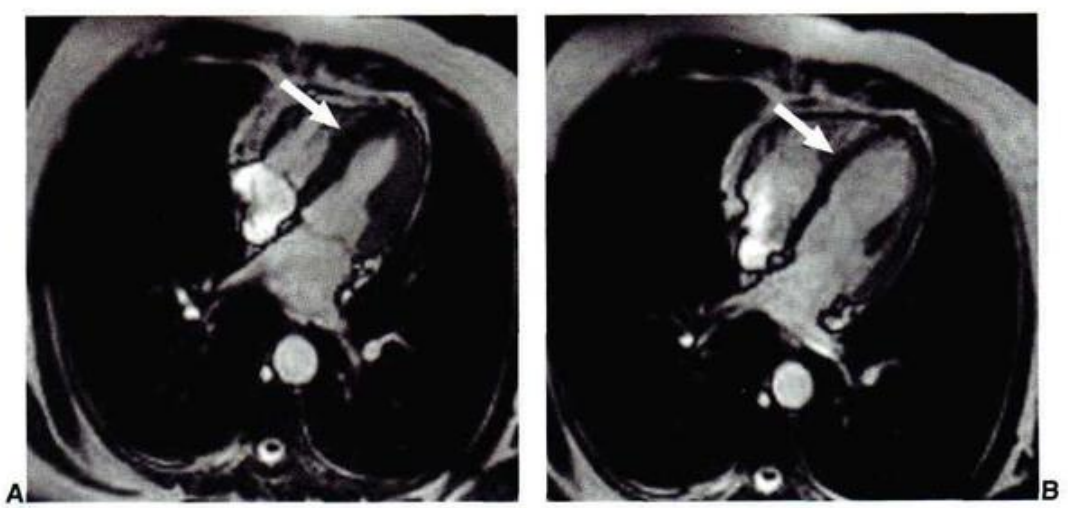


Fig. 9-5. RM cardíaca. Observe o miocárdio em sístole (**A**) e em diástole (**B**).

A colangiorressonância magnética tem-se consolidado como importante método no diagnóstico das vias biliares, demonstrando acurácia comparável à CPRE na avaliação da coledocolitíase, da obstrução maligna, da pancreatite crônica e na detecção das variações anatômicas[5,6] (Fig. 9-6). A urotomografia computadorizada *multislice* ultimamente tem-se destacado no diagnóstico das lesões do urotélio[7] e no diagnóstico de urolitíase. A urorressonância magnética (Uro-RM) é um método capaz de demonstrar o sistema coletor dilatado (por provável obstrução), sem a necessidade de utilização de contraste ou radiação ionizante,[8] embora apresente limitações para a detecção da litíase renal (Figs. 9-7 e 9-8).

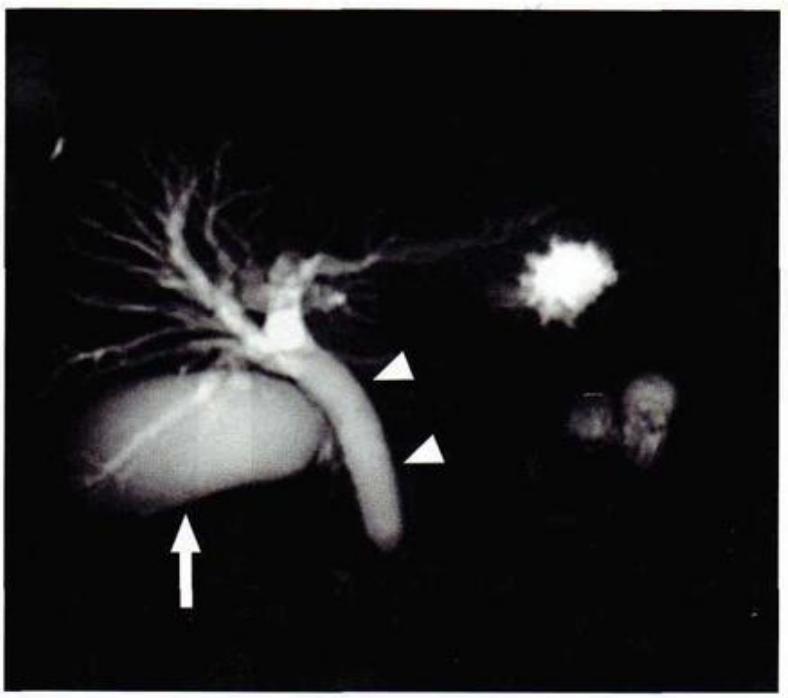


Fig. 9-6. Colangio-RM. Observe o colédoco *(pontas de seta)* e a vesícula biliar *(seta)*.

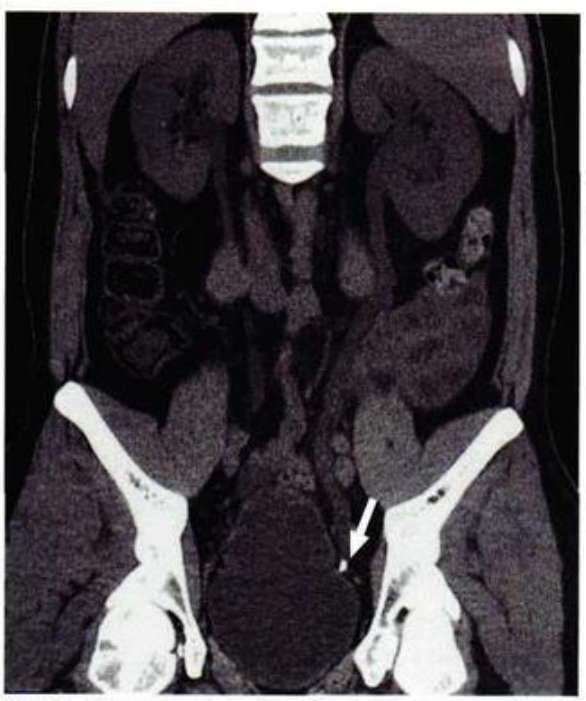


Fig. 9-7. Urotomografia, evidenciando cálculo em ureter distal.

Fig. 9-8. Uro-RM normal, evidenciando o sistema coletor, ureteres e bexiga.

Tanto a angiografia por tomografia computadorizada como a por ressonância magnética têm substituído a angiografia diagnóstica. As suas principais aplicações são no estudo da aorta, ilíacas e artérias dos membros inferiores, artérias pulmonares, renais, vascularização mesentérica[9] e sistema porta (Figs. 9-9 a 9-11). A angio-TC tem-se mostrado mais útil que a RM na avaliação de vasos de menor calibre. A colonografia por TC, também conhecida por colonoscopia virtual, tem sido avaliada como método de investigação do intestino grosso (detecção de pólipos e câncer colorretal), podendo ser útil nos casos de colonoscopias incompletas.

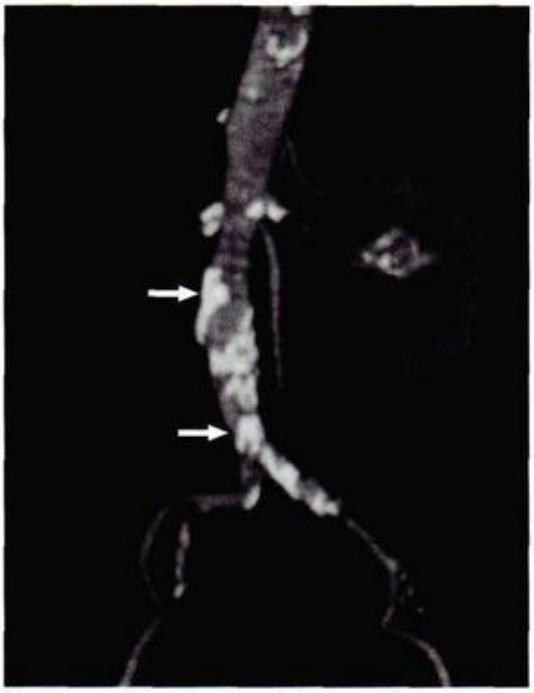


Fig. 9-9. Angio-TC de aorta abdominal. Observe as calcificações ateromatosas difusas *(setas)*.

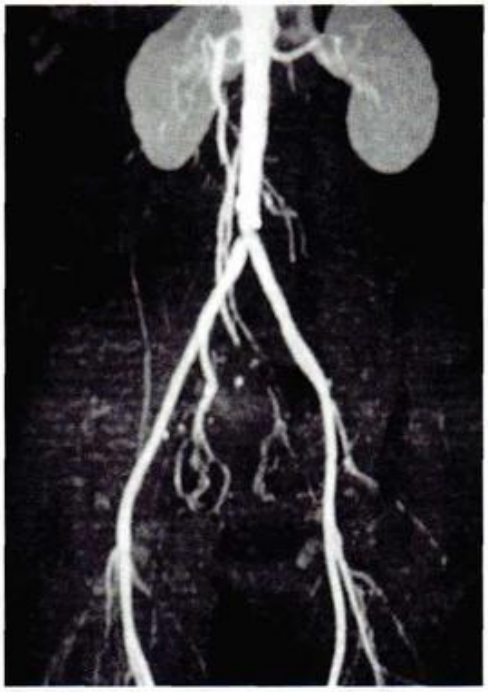


Fig. 9-10. Angio-RM de aorta e artérias ilíacas.

Fig. 9-11. Reconstrução tridimensional de uma angiotomografia da aorta abdominal e seus ramos.

■ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saloner D. The AAPM/RSNA physics tutorial for residents. An introduction to MR angiography. *Radiographics* 1995 Mar.;15:453-65.
2. Al-Okaili RN, Krejza J, Wang S *et al.* Advanced MR imaging techniques in the diagnosis of intraaxial brain tumors in adults. *Radiographics* 2005 Oct.;26:173-89.
3. Choi YJ, Kim JK, Kim M *et al.* Functional MR imaging of prostate cancer. *Radiographics* 2007 Jan.;27:63-75.
4. I Diretriz de Ressonância e Tomografia Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sumário Executivo. *Arq Bras Cardiol São Paulo* 2006 Out.;87(supl. 3).
5. Dujardin M, Vandenbroucke F, Boulet C *et al.* Indications for body MRI Part I/II. Upper abdomen and renal imaging, retroperitoneum, intestines and pelvis. *Eur J Radiol* 2008;65(2):214-27.
6. Yeh BM, Liu PS, Soto JA *et al.* MR imaging and CT of the biliary tract. *Radiographics* 2009 Oct.;29:1669-88.
7. Kocakoc E, Bhatt S, Dogra VS. Renal multidector row CT. *Radiol Clin N Am* 2005;43:1021-47.
8. Leyendecker JR, Barnes CE, Zagoria RJ. Education: MR urography: techniques and clinical applications. *Radiographics* 2008 Jan.;28:23-46.
9. Glockner JF. Three-dimensional gadolinium-enhanced MR angiography: applications for abdominal imaging. *Radiographics* 2001 Mar.;21:357-70.

Índice Remissivo

Os números em *itálico* referem-se às Figuras ou Tabelas.
Os números em **negrito** referem-se aos Quadros.

A

AAA (Aneurisma da Aorta Abdominal), 84, *126*
  roto, *85*
Abdome
  corte axial do, *4*
  exame radiográfico de, *12*
    contrastado, *12*
  imagem no, **47**
    métodos diagnósticos por, **47**
      aplicações atuais dos, **47**
  radiografia simples do, **48**
    checklist da, **48**
  reconstrução coronal, 4
Abscesso
  cerebral, 153
  hepático, 59
  pulmonar, 116, *117*
Adenocarcinoma
  de cólon, 73, *74*
  do pâncreas, 68
  pancreático, *68*
Adenoma
  de suprarenal, 80, *81*
  hipofisário, 142
ALD (Adrenoleucodistrofia), 158
Alteração(ões)
  mamográficas, 196
    achados especiais, 200
    assimetria, 200
    calcificações, 197
    composição mamária, 196
    nódulos, 198
    recomendação, 202
    RM, 205
    US, 202
  osteo-hipertróficas, 28
  vasculares, 129
    doença vascular, 129, 135
      hemorrágica, 135
      isquêmica, 129
    hemorragia, 135
      extradural, 137
      intraparenquimatosa, 135
      intraventricular, 138
      subdural, 137
    HSA, 138
Anatomia
  radiológica, 91
    torácica, 91
      estrutura óssea, 92
      mediastino, 93
      partes moles, 92
      pulmões, 95
      vias aéreas, 95
Angiomiolipoma
  renal, 78
Angio-RM (Angioressonância Magnética)
  cerebral, 223
  de aorta, *228*
  de artérias ilíacas, *228*
  intracraniana, 223, *224*
Angio-TC (Angiotomografia Computadorizada), 223
  de aorta abdominal, *228*
Anomalia(s)
  congênitas, 112
    cistos, 112
    enfisema lobar, 114
    hérnias diafragmáticas, 112
    sequestro pulmonar, 114
  do corpo caloso, 147
Anquilose
  dos ossos, *33*
    do carpo, *33*
  óssea, 28
Anterolistese
  de L4 sobre L5, *28*
    radiografia simples de, *28*
Aorta
  abdominal, *228*
    angio-RM de, *228*
    angio-TC de, *228*
  alongada, *109*
Apendicite
  aguda, 70, *71*
Artéria(s)
  basilar, *10*
    ausência de sinal da, *10*
  ilíacas, *228*
    angio-RM de, *228*
Artrite
  reumatoide, 32, *33*
Artropatia(s)
  soronogetivas, 33
Aspergiloma, 120
Aspergilose
  aspergiloma, 120
  broncopulmonar, 120
    alérgica, 120
  invasiva, 120
Assimetria(s)
  mamárias, 200, 213
    diagnóstico diferencial das, 213
      focais, 213
      globais, 213
Astrocitoma(s), 143
  anaplásico, *143*
Atelectasia
  aspecto da, *101*
ATM (Articulação Temporomandibular)
  radiologia da, 180
Atresia
  de coanas, *167*
Avaliação
  gestacional, 215
    radiologia na, 215
      1º trimestre, 215
      2º trimestre, 217
      3º trimestre, 219

B

Baço
  radiologia do, 66
    infarto esplênico, 69
    trauma esplênico, 70
Biópsia
  de fragmentos, 211
    da mama, 211
Bosniak
  classificação de, **79**
    para cistos renais, **79**
Broncopneumonia, 115
Bronquiectasia (a), *103*
Bursa
  subacromial-subdeltóidea, *26*
    topografia da, *26*
      coleção laminar na, *26*
Bursite, *26*

■ C

Cabeça
  do fêmur, *37*
    necrose avascular da, *37*
  do úmero, *19*
    fratura completa na, *19*
  radiologia da, 163-189
    ATM, 180
    mandíbula, 167
    maxila, 167
    órbitas, 186
    orelhas, 182
    seios da face, 163
Calcificação(ões)
  abdominais, 50
    radiografia simples das, 50
  acentuadas, *25*
    na inserção, *25*
      do tendão supraespinhoso, *25*
  difusas, *34*
    dos ligamentos, *34*
      vertebrais, *34*
  mamárias, 197, 213
    diagnóstico diferencial das, 212
  na cartilagem, *35*
    articular, *35*
  nos meniscos, *35*
Cálculo
  na vesícula biliar, *7*, *64*
    com sombra acústica, *7*, *64*
Calo
  ósseo, *21*
    em fratura completa, *21*
      da fíbula, *21*
Câncer
  de próstata, 84
Candidíase, 121
Carcinoma
  de mama, *16*
    metástases de, *16*
  de próstata, *44*
    metástases de, *44*
      em glenoide, *44*
      em úmero proximal, *44*
  epidermoide, *168*
    de cavidade nasal, *168*
Carpo
  ossos do, *33*
    anquilose dos, *33*
Cartilagem
  articular, *35*
    calcificações nos, *35*
Cavidade
  nasal, *168*
    cisto epidermoide de, *168*
CCR (Carcinoma de Células Renais), 76, *77*
Célula(s)
  gigantes, 41
    tumor de, 41
CHC (Carcinoma Hepatocelular), 61
Chiari
  malformações de, 145
Cirrose
  hepática, 61, *62*
Cisticercose, 151
Cisto(s)
  aéreos, *102*, *105*
    volumosos, *102*
  aracnoides, 147
  broncogênico, *127*
  coloide, 142
  de retenção, *166*
    na base, *166*
      do seio maxilar, *166*
  de Tornwaldt, *173*
  dentígero, *168*
  dermoide, 141
  epidermoide, 141
  hepático, 58
    simples, *58*
  ósseo, 41
    aneurismático, 41
    simples, 41
  ovariano, 82, *83*
    simples, *83*
  pulmonares, 104
  renal, *8*, *77*, *78*, **79**
    bilaterais, *78*
    classificação de Bosniak, **79**
    com reforço acústico, *8*
      posterior, *8*
    simples, *77*
  subcondrais, 28
  torácicos, 112
Cistoadenoma
  linfomatoso, *175*
    papilar, *175*
Coana(s)
  atresia de, *167*
Colangiocarcinoma, 65, *66*
Colangio-RM (Colangiorressonância Magnética), 223, *227*
Coleção
  laminar, *26*
    na topografia da bursa, *26*
      subacromial-subdeltóidea, *26*
  líquida, *25*
    peritendínea, *25*
      em tenossinovite, *25*
Colecistite
  aguda, 65
Colelitíase, 63
Cólon
  adenocarcinoma de, 73, *74*
Coluna
  de bambu, *34*
  trauma em, 26
    cervical, 26
    lombar, 26
    torácica, 26
  vertebral, *29*
    radiografia simples da, *29*
Condição(ões)
  patológicas, 36
    outras, 36
      cranioestenoses, 39
      displasia fibrosa, 36
      doença de Paget, 36
      necroses avasculares, 37
      osteopetrose, 36
Côndilo
  femoral, *26*
    edema ósseo em, *26*
Condrocalcinose
  por hiperparatireoidismo, *35*
Condromalacia
  patelar, *23*
Condrossarcoma, 42
  de bacia, *42*
Consolidação
  com broncogramas, *100*
    aéreos, *100*
Contraste
  meios de, 12
    exame radiográfico, *12*
      de abdome, *12*
    TC, *12*
      de fígado, *12*
Coração
  aumento difuso do, *110*
    na insuficiência cardíaca, *110*
Cordoma, 43
Corpo(s)
  caloso, 147
    anomalias do, 147
  estranho, 87
    intra-abdominal, 87
  livres, 28
    intrarticulares, 28
  vertebral, *20*, *29*
    fratura compressiva de, *20*
    osteófitos marginais nos, *29*
Corte(s)
  axial, *4*, *5*, *10*, *22*, *31*
    de RM, *10*, *22*, *31*
      de hérnia de disco lombar, *31*
      do joelho, *22*
    de TC, *4*, *5*
      do abdome, *4*
      do crânio, *5*
  coronal, *11*
    de RM, *11*
      do tornozelo, *11*
  sagitais, *24*, *31*
    de RM, *24*, *31*
      de hérnia de disco lombar, *31*
      do ligamento cruzado, *24*
  tomográfico, *4*
    esquematização, *4*
Crânio
  radiografia de, *39*
    simples, *39*
  TC de, *5*
    cortes axiais, *5*
Cranioestenose(s), 39
Craniofaringioma, 141
Criptococo(s)
  na neuroradiologia, 155
Cúpula(s)
  diafragmáticas, 49
    radiografia simples das, 49

■ D

Dandy-Walker
  malformação de, 147

Degeneração
mucinoide, *23*
no corno posterior, *23*
do menisco, *23*
Densidade(s)
radiográficas, **5**
Derrame
articular, *22*, *23*
pleural, *101*, *107*
Diáfise
tibial, *19*
fratura incompleta na, *19*
DII (Doença Inflamatórias Intestinais), 73
Disco
hérnia de, 30, *31*
lombar, *31*
Displasia
fibrosa, 36, *169*
na maxila esquerda, *169*
Distorção(ões)
arquiteturais, 213
mamárias, 213
diagnóstico diferencial das, 212
Diverticulide
aguda, 71, *72*
Doença(s)
abdominais, 87
em gestantes, 87
de Kienbock, *38*, 38
de Osgod-Schlater, *38*
de Paget, 36
degenerativas, 28
hérnia de disco, 30
osteoartrite, 30
osteoartrose, 30
infecciosas, 31, 114
abscesso, 116
broncopneumonia, 115
infecção, 116, 119, 121
fúngicas, 119
miliar, 116
ósseas, 121
patologias mediastinais, 124
pneumonia, 114, 116
intersticial, 116
lobar, 114
tuberculose pulmonar, 117
tumores pulmonares, 121
inflamatórias, 32
artrite reumatoide, 32
artropatias soronegativas, 33
intersticiais, 103
semiologia das, 103
cistos, 104
faveolamento, 104
nódulos, 105
opacidade em vidro fosco, 105
perfusão em mosaico, 105
septal, 104
metabólicas, 34
gota, 34
hiperparatireoidismo, 34
osteoporose, 34
vasculares, 84, 129
hemorrágicas, 135
isquêmicas, 129
radiologia das, 84
AAA, 84
isquemia mesentérica aguda, 85
SAA, 85
trombose da veia porta, 86
Doppler
efeito, 8
caracterização pelo, *8*
do fluxo sanguíneo, *8*
na USG, 8
em obstetrícia, 219
Ductografia, 212

■ E

Edema
ósseo, *26*, *28*
em côndilo femoral, *26*
na patela, *26*
perilesional, *137*
halo de, *137*
pulmonar, *104*
Efeito piezoelétrico, 6
EED (Esôfago-Estômago-Duodenografia), 52
em crianças, *53*
normal, *53*
EM (Esclerose Múltipla), 156
EMDA (Encefalomielite Disseminada Aguda), 157
Encefalite
herpética, 153
por HIV, 156
Encondroma, 40
no metacarpo, *18*
Enema
opaco, 54
com duplo contraste, 54
Enfisema
lobar, 114
congênito, 114
pulmonar, *102*
Ependimoma, 143
Erosão(ões)
ósseas, *33*
acentuadas, *33*
Escala
de Hounsfield, **97**
Esclerose
difusa, *37*
com obliteração, *37*
do trabeculado ósseo, *37*
dos platôs vertebrais, *29*
óssea, *16*, *28*
nos platôs vertebrais, *16*, *28*
tuberosa, 151
Escoliose
lombar, *29*
com convexidade, *29*
Escroto
agudo, 80
Esofagografia, 52
normal, *52*
Esofagograma, 52
Espaço
aéreo, 100
semiologia do, 100
articular, 28
redução do, 28
Espectroscopia
de prótons, 223, *225*
Espondilite
anquilosante, *34*
Espondilodiscite, *32*
Espondilólise, *28*
Esquizencefalia, 148
Esteatose
hepática, 62, *63*
difusa, *63*
Estrutura
óssea, 92
torácica, 92
Ewing
sarcoma de, 42
Exame(s)
radiológicos, 52, 98
contrastados, 52
EED, 52
enema opaco, 54
esofagografia, 52
esofagograma, 52
HSG, 55
trânsito intestinal, 53
UCG, 56
UE, 55
uretografia retrógada, 56
qualidade do, 98
Exostose, 40

■ F

Face
seio da, 163
estruturas anatômicas, *163*
radiologia dos, 163
TC dos, *164*
Faveolamento, 104
Fêmur
cabeça do, *37*
necrose avascular da, *37*
distal, *41*
região metaepifisária do, *41*
lesão lítica na, *41*
metáfise distal do, *41*
osteocondromas da, *41*
osteomielite do, *17*
proximal, *16*, *17*
lesões no, *16*, *17*
osteoblástica, *16*, *17*
osteolítica, *16*
Fibroma
não ossificante, 40
na tíbia distal, *40*
Fibrose
pulmonar, *104*
Fíbula
fratura completa da, *21*
calo ósseo em, *21*

Fígado
radiologia do, 58
abscesso hepático, 59
CHC, 61
cirrose hepática, 61
cisto hepático, 58
esteatose hepática, 62
hemangioma hepático, 59
metástases hepáticas, 59
trauma hepático, 63
TC de, *12*
Flow void, 9
Fluxo
sanguíneo, *8*
caracterização do, *8*
pelo efeito Doppler, *8*
Fratura
completa, *19*, *21*
da fíbula, *21*
calo ósseo em, *21*
na cabeça, *19*
do úmero, *19*
compressiva, *20*
de corpo vertebral, *20*
de afundamento, *20*
do osso frontal, *20*
de costela, *111*
incompleta, *19*
na diáfise tibial, *19*
no ramo mandibular, *21*
esquerdo, *21*
pseudoartrose em, *21*

■ G

Gás(es)
intestinais, 49
distribuição dos, 49
radiografia simples da, 49
Gestante(s)
doenças em, 87
abdominais, 87
Glândula
parótida, *174*, *175*
submandibular, *174*
tireoide, *177*
US da, *177*
Glenoide
metástases em, *44*
de carcinoma de próstata, *44*
Glômu(s)
jugular, *176*
Gota, 34
Granuloma
residual, *120*
sequela de tuberculose, *120*

■ H

Halo
esclerótico, *40*
lesão com, *40*
radiotransparente, *40*
Hálux
articulação do, *35*
metatarsofalangiana, *35*
lesão lítica na, *35*
Hamartoma
pulmonar, *122*
Hemangioblastoma 140, *141*
Hemangioma
hepático, 59, *60*
Hematoma(s)
extradural, *138*
subdurais, *138*
Hemorragia
extradural, 137
intraparenquimatosa, 135
intraventricular, 138
subdural, 137
Hérnia(s)
de disco, 30, *31*
lombar, *31*
diafragmáticas, 112, *113*
Herpe(s)
encefálica, 153, *154*
Heterotopia(s), 150
Hidrocefalia, 148
Hill-Sachs
sinal de, *28*
Hiperparatireoidismo, 34
Histiocitose
X, *105*
Histoplasmose, 119
HIV
encefalite por, 156
Holoprosencefalia, **149**
Hounsfield
escala de, **97**
unidades, 5
HPB (Hiperplasia Prostática Benigna), 82
HSA (Hemorragia Subaracnoide), 138, *139*
HSG (Histerossalpingografia), 55, *56*

■ I

Imagem (ns)
aquisição de, 193
mamografia, 193
RM, 194
US, 194
características de, **11**
em T1, **11**
em T2, **11**
exames de, 52, **79**
importância ao solicitar, 52
das informações clínicas, 52
na urolitíase, **79**
mamográficas, 194
análise das, 194
métodos diagnósticos por, **47**
aplicações atuais dos, **47**
no abdome, **47**
Impedância acústica, 6
Incidência
apicolordótica, *97*
Índice
cardiotorácico, *94*
Infarto(s)
esplênico, 69
lacunar, 132
venosos, 134
Infecção(ões)
fúngicas, 119
aspergilose, 120
candidíase, 121
histoplasmose, 119
penumocistose, 121
miliar, 116
ósseas, 121
Insuficiência
cardíaca, *110*
aumento do coração na, *110*
difuso, *110*
Intestino(s)
características radiológicas dos, **50**
delgado, **50**
grosso, **50**
Isquemia
mesentérica, 85
aguda, 85

■ J

Janelas
da tomografia computadorizada, 5
Joelho(s)
radiografia dos, *3*
simples, *3*
RM do, *22*
ponderada em T2, *22*
corte axial de, *22*
traumatismo do, 27

■ K

Kienbock
doença de, *38*, 38
Klatskin
tumor de, *66*

■ L

Laceração(ões)
hepáticas, *64*
Leiomioma
uterino, 81, *82*
LEMP (Leucoencefalopatia Multifocal Progressiva), 157
Lesão(ões)
císticas, 68, **69**, 77, *172*, *173*
cervicais, *173*
do pâncreas, 68, **69**
diagnóstico diferencial das, **69**
em região cervical, *172*
renais, 77
destrutiva, *23*
na cartilagem de revestimento, *23*
da patela, *23*
do ligamento, *27*
fibulotalar anterior, *27*
no tornozelo, *27*
hemorrágica, *137*
parietal esquerda, *137*
lítica, *35*, *41*
na articulação metatarsofalangiana, *35*
do hálux, *35*
na região metaepifisária, *41*
do fêmur distal, *41*

nodular, *80*, *123*
no rim, *80*
osteoblástica, *16*, *17*
em quadril, *17*
no fêmur proximal, *16*, *17*
osteocondral, *39*
na superfície articular, *39*
do condilofemoral, *39*
osteolítica, *16*, *43*
múltiplas, *43*
na calota craniana, *43*
no fêmur proximal, *16*
radiotransparente, *40*
com halo esclerótico, *40*
sólido-cística, *175*
na glândula parótida, *175*
Leucopatia(s)
ALD, 158
EM, 156
EMDA, 157
LEMP, 157
mielinólise pontina, 158
Ligamento(s)
cruzado, *24*
RM do, *24*
cortes sagitais de, *24*
fibulotalar anterior, *27*
lesão do, *27*
no tornozelo, *27*
vertebrais, *34*
calcificações difusas dos, *34*
com sindesmófitos, *34*
Linfangioma, *173*
Linfoma(s), 43, 145
abdominais, 86
Linfonodo(s)
cervicais, *178*, 179
Linfonodomegalia(s)
cervicais, *179*
hilares, *102*
volumosas, *102*
mediastinais, *126*
Litíase
urinária, 74

■ M

Malformação(ões)
congênitas ,145
anomalias, 147
do corpo caloso, 147
cistos aracnoides, 147
de Chiari, 145
de Dandy-Walker, 147
esclerose tuberosa, 151
esquizencefalia, 148
heterotopias, 150
hidrocefalia, 148
holoprosencefalia, 149
neurofibromatose, 150
Mama(s)
radiologia da, 191-213
alterações mamográficas, 196
achados especiais, 200
assimetria, 200
calcificações, 197
composição mamária, 196
nódulos, 198
recomendação, 202
RM, 205
US, 202
anatomia, 192
aquisição de imagens, 193
mamografia, 193
RM, 194
US, 194
diagnóstico diferencial, 212
pelo aspecto de imagens, 212
imagens mamográficas, 194
análise das, 194
procedimentos intervencionistas, 210
biópsia de fragmentos, 211
ductografia, 212
localizações pré-cirúrgicas, 211
mamotomias, 211
PAAF, 211
Mamografia, 193
diagnóstico diferencial na, 212
pelo aspecto de imagens, 212
assimetrias, 213
calcificações, 213
distorções arquiteturais, 213
nódulos, 212
Mamotomia(s), 211
Mandíbula
radiologia da, 167
Maxila
esquerda, *169*
displasia fibrosa na, *169*
radiologia da, 167
Maxilar (es)
seios, *164*, *165*
Mediastino, 93
patologias que acometem o, 125
Meduloblastoma, 144
Meios de contraste
bário, 12, 13
gadolínio, 12, 13
iodo, 12, 13
Meningioma, 139, *140*
Meningite, 152
Menisco(s)
calcificações nos, *35*
corno posterior do, *23*
degeneração mucinoide no, *23*
Metáfise
distal, *41*
do fêmur, *41*
osteocondromas da, *41*
Metástase(s), 43
de carcinoma, *16*
de mama, *16*
de próstata, *44*
em glenoide, *44*
em úmero proximal, *44*
hepáticas, 59, *60*
ósseas, *43*
para o SNC, 145
pulmonares, *124*
Método(s)
diagnósticos, 96
radiografia simples, 96
TC, 97
Microangiopatia, 133, *134*
Micronódulo(s)
pulmonares, *106*
Mielinólise
pontina, 158
Mieloma
múltiplo, 43
Mucocele
etmoidal, *166*

■ N

Necrose(s)
avasculares, 37
da cabeça, *37*
do fêmur, *37*
da tuberosidade anterior, *38*
da tíbia, *38*
do semilunar, *38*
Neoplasia
da tireoide, *124*
pulmonar, 123
Neurocisticercose, *152*
Neurofibromatose, 150
Neurorradiologia, 129-161
alterações vasculares, 129
doença vascular, 129, 135
hemorrágica, 135
isquêmica, 129
hemorragia, 135
extradural, 137
intraparenquimatosa, 135
intraventricular, 138
subdural, 137
HSA, 138
leucopatias, 156
ALD, 158
EM, 156
EMDA, 157
LEMP, 157
mielinólise pontina, 158
malformações congênitas ,145
anomalias, 147
do corpo caloso, 147
cistos aracnoides, 147
de Chiari, 145
de Dandy-Walker, 147
esclerose tuberosa, 151
esquizencefalia, 148
heterotopias, 150
hidrocefalia, 148
holoprosencefalia, 149
neurofibromatose, 150
processos, 151
infecciosos, 151
cisticercose, 151
encefalite por HIV, 156
herpes, 153
paracoccidioidomicose, 155
toxoplasmose, 155
inflamatórios, 151
abscesso cerebral, 153
criptococos, 155
meningite, 152
tuberculose, 154
traumatismo, 158
cranioencefálico, 158

tumores intracranianos, 139
benignos, 139
adenoma hipofisário, 142
cisto coloide, 142
craniofaringioma, 141
da pineal, 141
dermoide, 141
epidermoide, 141
hemangioblastoma, 140
meningioma, 139
papiloma de plexo coroide, 142
malignos, 142
astrocitomas, 143
ependimoma, 143
linfoma, 145
meduloblastoma, 144
metástases, 145
oligodendroglioma, 144
Nódulo(s)
de Schmorl, *30*
mamários, 198, 212
diagnóstico diferencial dos, 212
espiculados, 213
indistintos, 212
pulmonares, 105
sólido, *177*
em parênquima tireoidiano, *177*
Nomenclatura
radiológica, 1-13
meios de contraste, 12
proteção radiológica, 11
radiologia geral, 1
RM, 9
TC, 3
USG, 6
efeito Doppler, 8

■ O

Obliteração
esclerose difusa com, *37*
do trabeculado ósseo, *37*
Obstetrícia
radiologia em, 215-221
avaliação gestacional, 215
1° trimestre, 215
2° trimestre, 217
3° trimestre, 219
Doppler, 219
USG, 219
tridimensional, 219
Obstrução
intestinal, 72
Odontoma, *169*
Oligodendroglioma, 144
Ombro
traumatismo do, 27
Opacidade(s)
em vidro fosco, 105, *106*
múltiplas áreas de, *106*
na pneumocistose, *106*
nodulares, 105
pulmonares, *115*
reticulares, 104
Órbita(s)
radiologia das, 186
Orelha(s)
radiologia das, 182
Osgod-Schlater
doença de, *38*
Osso(s)
do carpo, *33*
anquilose dos, *33*
frontal, *20*
fratura do, *20*
de afundamento, *20*
radiografia simples dos, 51
Osteoartrite, 30
Osteoartrose, 30
Osteocondrite
dissecante, *39*
Osteocondroma(s), 40
da metáfise distal, *41*
do fêmur, *41*
Osteófito(s)
marginais, *29*
nos corpos vertebrais, *29*
aspecto radiológico de, *29*
Osteoma
frontal, *167*
osteoide, 40
Osteomielite
do fêmur, *17*
no rádio, *31*
distal, *31*
Osteopetrose, 36, *37*
Osteoporose, 34
Osteossarcoma, 42
de mandíbula, *18*
do úmero, *18*

■ P

PAAF (Punção Aspirativa por Agulha Fina)
na mama, 211
Paget
doença de, 36
Pâncreas
radiologia do, 66
adenocarcinoma, 68
lesões císticas, 68
pancreatite, 66
Pancreatite
aguda, 66, *67*
crônica, 66, *67*
Papiloma
de plexo coroide, 142
Paracoccidioidomicose
na neurorradiologia, 155
Parênquima(s)
TC dos, *6*
cortes axiais, *6*
esplênico, *6*
hepático, *6*
tireoidiano, *177*
nódulo sólido em, *177*
Parte(s)
moles, 92
do tórax, 92
Patela
cartilagem de revestimento da, *23*
lesão destrutiva na, *23*
edema ósseo na, *26*
Patologia(s)
mediastinais, 124
Perfusão
em mosaico, 105, *107*
Pescoço
infra-hioide, *171*
TC do, *171*
radiologia do, 163-189
linfonodos cervicais, 179
Pielonefrite
aguda, 75, *76*
Pineal
tumores da, 141
Platô(s)
vertebrais, *16*, *28*, *29*
esclerose nos, *16*, *28*, *29*
óssea, *16*, *28*
Pneumocistose
opacidade em vidro fosco na, *106*
múltiplas áreas de, *106*
Pneumonia
intersticial, 116
lobar, 114
Pneumotórax
pulmão atelectasiado no, *108*
Pólipo
antrocoanal, *165*
de retenção, *166*
na base, *166*
do seio maxilar, *166*
Princípio(s)
técnicos, 1-13
e nomenclatura radiológica, 1-13
meios de contraste, 12
proteção radiológica, 11
radiologia geral, 1
RM, 9
TC, 3
ultrassonografia, 6
Procedimento(s)
intervencionistas, 210
das mamas, 210
biópsia de fragmentos, 211
ductografia, 212
localizações pré-cirúrgicas, 211
mamotomias, 211
PAAF, 211
Processo(s)
infecciosos, 151
cisticercose, 151
encefalite por HIV, 156
herpes, 153
paracoccidioidomicose, 155
toxoplasmose, 155
inflamatórios, 151
abscesso cerebral, 153
criptococos, 155
meningite, 152
tuberculose, 154
Próstata
carcinoma de, *44*
metástases de, *44*
em glenoide, *44*
em úmero proximal, *44*
câncer de, 84
Proteção
radiológica, 11

Pseudoartrose
em fratura, *21*
no ramo mandibular, *21*
esquerdo, *21*
Pseudocisto
pancreático, *69*
Pulmão(ões), 95
análise dos, 100
na TC, 100
atelectasiado, *108*
no pneumotórax, *108*
Punho
traumatismo do, 27

■ Q

Quadril
lesões em, *17*
osteoblásticas, *17*
Queratocisto, *168*
Querubismo, *170*

■ R

Rádio
distal, *31*
osteomielite no, *31*
Radiografia
simples, *3*, *15*, *28*, *29*, *39*, 48, *95*, *96*
como método diagnóstico, 96
da coluna vertebral, *29*
de anterolistese, *28*
de L4 sobre L5, *28*
de tórax, *95*, *96*
do abdome, 48
checklist da, **48**
calcificações abdominais, 50
cúpulas diafragmáticas, 49
distribuição dos gases intestinais, 49
ossos, 51
outras condições, 51
tecidos moles, 49
do crânio, *39*
dos joelhos, *3*
dos tornozelos, *15*
frontal, *3*
do tórax, *3*
Radiologia
abdominal, 47-88
baço, 66
infarto esplênico, 69
trauma esplênico, 70
doenças vasculares, 84
AAA, 84
isquemia mesentérica aguda, 85
SAA, 85
trombose da veia porta, 86
exames radiológicos, 52
contrastados, 52
fígado, 58
abscesso hepático, 59
CHC, 61
cirrose hepática, 61
cisto hepático, 58
esteatose hepática, 62
hemangioma hepático, 59
metástases hepáticas, 59
trauma hepático, 63
informações clínicas, 52
importância nos exames de imagem, 52
da cabeça, 163-189
ATM, 180
mandíbula, 167
maxila, 167
órbitas, 186
orelhas, 182
seios da face, 163
da mama, 191-213
alterações mamográficas, 196
achados especiais, 200
assimetria, 200
calcificações, 197
composição mamária, 196
nódulos, 198
recomendação, 202
RM, 205
US, 202
anatomia, 192
aquisição de imagens, 193
mamografia, 193
RM, 194
US, 194
diagnóstico diferencial, 212
pelo aspecto de imagens, 212
imagens mamográficas, 194
análise das, 194
procedimentos intervencionistas, 210
biópsia de fragmentos, 211
ductografia, 212
localizações pré-cirúrgicas, 211
mamotomias, 211
PAAF, 211
do pescoço, 163-189
linfonodos cervicais, 179
em obstetrícia, 215-221
avaliação gestacional, 215
1º trimestre, 215
2º trimestre, 217
3º trimestre, 219
Doppler, 219
USG, 219
tridimensional, 219
geral, 1
miscelânea, 86
corpo estranho intra-abdominal, 87
doenças abdominais em gestantes, 87
linfomas, 86
pâncreas, 66
adenocarcinoma, 68
lesões císticas, 68
pancreatite, 66
radiografia simples, 48
calcificações abdominais, 50
cúpulas diafragmáticas, 49
distribuição dos gases intestinais, 49
ossos, 51
outras condições, 51
tecidos moles, 49
RM, 87
TC, 57
trato gastrointestinal, 70
adenocarcinoma de cólon, 73
apendicite aguda, 70
DII, 73
diverticulide aguda, 71
obstrução intestinal, 72
trato genitourinário, 74
adenoma de suprarenal, 80
angiomiolipoma renal, 78
câncer de próstata, 84
CCR, 76
cisto ovariano, 82
escroto agudo, 80
HPB, 82
leiomioma uterino, 81
lesões císticas renais, 77
litíase urinária, 74
pielonefrite aguda, 75
US, 57
vesícula biliar, 58
colecistite aguda, 65
colelitíase, 63
vias biliares, 58
colangiocarcinoma, 65
musculoesquelética, 15-44
doenças, 28, 31, 32, 34
degenerativas, 28
infecciosas, 31
inflamatórias, 32
metabólicas, 34
outras condições patológicas, 36
trauma, 19
tumores ósseos, 40
benignos, 40
malignos, 42
torácica, 91-127
anatomia radiológica, 91
estrutura óssea, 92
mediastino, 93
partes moles, 92
pulmões, 95
vias aéreas, 95
métodos diagnósticos, 96
radiografia simples, 96
TC, 97
patologias torácicas, 110
anomalias congênitas, 112
doenças infecciosas, 114
mediastinais, 124
trauma torácico, 110
tumores pulmonares, 121
semiologia imagenológica básica, 100
cardíaca, 108
das doenças intersticiais, 103
do espaço aéreo, 100
pleural, 105
Reação
periosteal, *17*, *18*
em raios de sol, *18*
em osteossarcoma do úmero, *18*
tipo lamelar, *17*
em osteomielite do fêmur, *17*
Reconstrução
coronal, *4*
abdome, *4*
Reforço
acústico, 7

Rim
esquerdo, *80*
lesão no, *80*
nodular, *80*
RM (Ressonância Magnética), 9
abdominal, 57
cardíaca, *226*
corte axial de, *10*, *22*, *31*
de hérnia de disco, *31*
lombar, *31*
ponderado, *10*, *22*
em T1, *10*
em T2, *10*, *22*
cortes sagitais de, *24*, *31*
de hérnia de disco, *31*
lombar, *31*
do ligamento cruzado, *24*
das mamas, 205
Ruptura
do tendão, *25*
supraespinhoso, *25*
meniscal, *23*

■ S

SAA (Síndrome Aórtica Aguda), 85
Sarcoma
de Ewing, 42
Schmorl
nódulo de, *30*
Seio(s)
da face, 163
estruturas anatômicas, *163*
radiologia dos, 163
TC dos, *164*
maxilares, *164*, *165*
Semiologia
imagenológica básica, 100
do tórax, 100
cardíaca, 108
das doenças intersticiais, 103
do espaço aéreo, 100
pleural, 105
Septo(s)
interlobulares, *104*
espessamento dos, *104*
Sequestro
pulmonar, 114
Sialoadenite, *174*
Sialolitíase, *174*
Sinal
de Bankart, *28*
de Hill-Sachs, *28*
Sindesmófito(s)
formação de, *34*
Situs
inversus, *94*
SNC (Sistema Nervoso Central)
metástases para o, 145
Sombra
acústica, *7*, *64*
cálculo com, *7*, *64*
na vesícula biliar, *7*, *64*
Suprarrenal
adenoma de, 80, *81*

■ T

TC (Tomografia Computadorizada), 3
abdominal, 57
aparelho de, *4*
cardíaca, *226*
como método diagnóstico, 96
análise dos pulmões, 100
qualidade do exame, 98
cortes axiais de, *5*, *6*, *28*
de crânio, *5*
de ombro, *28*
do tórax, *6*
dos parênquimas, *6*
esplênico, *6*
hepático, *6*
de fígado, *12*
densidades radiográficas, 5
do pescoço, *171*
infra-hioide, *171*
Tecido(s)
fibroglandular, *192*, *193*
moles, 49
do abdome, 49
radiografia simples dos, 49
Técnica(s)
avançadas, 223-228
Tempo
de eco, 9
de repetição, 9
Tendão
supraespinhoso, *25*
inserção do, *25*
calcificações na, *25*
ruptura do, *25*
Tendinopatia
calcária, *25*
do supraespinhoso, *26*
Tenossinovite
coleção líquida em, *25*
peritendínea, *25*
Tíbia
distal, *40*
fibroma na, *40*
não ossificante, *40*
tuberosidade da, *38*
anterior, *38*
necrose avascular da, *38*
Timo
aspecto normal do, *95*
na radiografia simples, *95*
de tórax, *95*
Timoma, *125*
Tireoide
USG da, *7*
Tórax
radiografia do, *3*
simples, *3*
frontal, *3*
semiologia básica do, 100
imagenológica, 100
cardíaca, 108
das doenças intersticiais, 103
do espaço aéreo, 100
pleural, 105
TC do, *6*
cortes axiais de, *6*
Tornozelo
lesão no, *27*
do ligamento, *27*
fibulotalar anterior, *27*
radiografia de, *15*
simples, *15*
RM de, *11*
corte coronal do, *11*
traumatismo do, 27
Tornwaldt
cisto de, *173*
Toxoplasmose
na neuroradiologia, 155
Trabeculado
ósseo, *37*
obliteração do, *37*
esclerose difusa com, *37*
Trânsito
intestinal, 53, *54*
Trato
gastrointestinal, 70
radiologia do, 70
adenocarcinoma de cólon, 73
apendicite aguda, 70
DII, 73
diverticulide aguda, 71
obstrução intestinal, 72
genitourinário, 74
radiologia do, 74
adenoma de suprarenal, 80
angiomiolipoma renal, 78
câncer de próstata, 84
CCR, 76
cisto ovariano, 82
escroto agudo, 80
HPB, 82
leiomioma uterino, 81
lesões císticas renais, 77
litíase urinária, 74
pielonefrite aguda, 75
Trauma, 19
coluna, 26
cervical, 26
lombar, 26
torácica, 26
esplênico, 70
hepático, 63
torácico, 110
traumatismo, 27
do joelho, 27
do ombro, 27
do punho, 27
do tornozelo, 27
Traumatismo
cranioencefálico, 158
do joelho, 27
do ombro, 27
do punho, 27
do tornozelo, 27
Tromboembolismo
pulmonar, *111*
Trombose
da veia porta, 86, *87*
Tuberculose
miliar, *105*, *117*
na neuroradiologia, 154
pulmonar, 117

Tumor (es)
de Klatskin, *66*
de Warthin, *175*
intracranianos, 139
benignos, 139
adenoma hipofisário, 142
cisto coloide, 142
craniofaringioma, 141
da pineal, 141
dermoide, 141
epidermoide, 141
hemangioblastoma, 140
meningioma, 139
papiloma de plexo coroide, 142
malignos, 142
astrocitomas, 143
ependimoma, 143
linfoma, 145
meduloblastoma, 144
metástases, 145
oligodendroglioma, 144
ósseos, 40, 42
benignos, 40
cisto ósseo, 41
aneurismático, 41
simples, 41
de células gigantes, 41
encondroma, 40
exostose, 40
fibroma não ossificante, 40
osteocondroma, 40
osteoma osteoide, 40
malignos, 42
condrossarcoma, 42
cordoma, 43
linfoma, 43
metástases, 43
mieloma múltiplo, 43
osteossarcoma, 42
sarcoma de Ewing, 42
pulmonares, 121

■ U

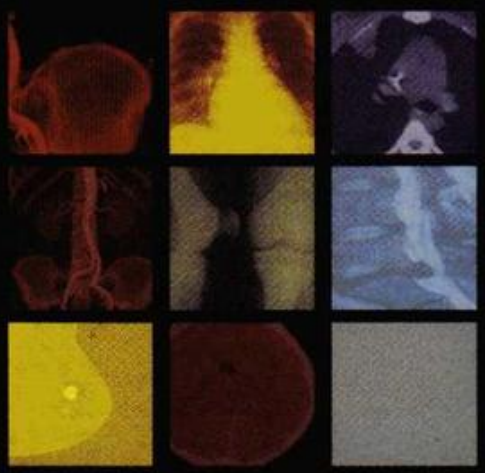
UCG (Uretrocistografia Miccional), 56
normal, *56*
UE (Urografia Excretora), 55
Úmero
cabeça do, *19*
fratura completa na, *19*
osteossarcoma do, *18*
proximal, *44*
metástases em, *44*
de carcinoma de próstata, *44*
Uretografia
retrógada, 56, *57*
Urolitíase
exames de imagem na, **79**
Uro-RM (Urorressonância Magnética), 223
normal, *227*
Uro-TC (Urotomografia Computadorizada), 223, *227*
USG (Ultrassonografia), 6
abdominal, 57
cisto renal, *8*
com reforço acústico, *8*
posterior, *8*
da tireoide, *7*, *177*
das mamas, 202
efeito Doppler, 8
tridimensional, 219
em obstetrícia, 219
vesícula biliar, *7*
cálculo da, *7*
com sombra acústica, *7*

■ V

Veia
porta, 86, *87*
trombose da, 86, *87*
Vesícula
biliar, *7*, 58, *64*
cálculo na, *7*, *64*
radiologia da, 58
colecostite aguda, 65
colelitíase, 63
Via(s)
aéreas, 95
biliares, 58
radiologia das, 58
colangiocarcinoma, 65

■ W

Warthin
tumor de, *175*



9 788537 203170